





విజ్ఞానము

ఆధునిక,భౌతిక,జీవ,గృహ,వృక్ష

శాస్త్రము - యుద్ధము





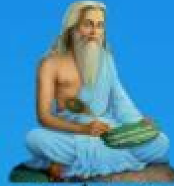
సదాశివ సమారంభాం


గురు దక్షిణామూర్తి


గురు వేదవ్యాస మహర్షి


గురు శుక మహర్షి

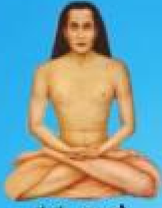

గురు నారద మహర్షి


గురు వాల్మీకి మహర్షి


గురు శ్రీకృష్ణ

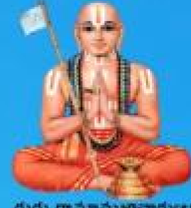
శంకరాచార్య మధ్యమాం


గురు దత్తాత్రేయ


గురు బాబాజీ


గురు గౌతమ బుద్ధ


గురు ఆదిశంకరాచార్య

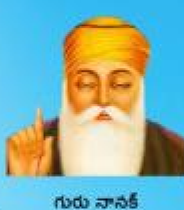

గురు రామానుజాచార్యులు


గురు జ్ఞానేశ్వర్


గురు రవిదాస్


గురు కబీర్ దాస్


గురు చైతన్య మహా ప్రభువు

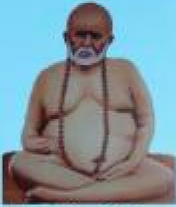

గురు నానక్


గురు రాఘవేంద్ర స్వామి


గురు వీరబ్రహ్మేంద్ర స్వామి


యోగి వేమన

అస్మదాచార్య పర్యంతాం


గురు త్రైలింగ స్వామి


గురు లాహిరి మహాశయ



గురు రామకృష్ణ పరమహంస, అమ్మ శారదాదేవి


గురు వివేకానంద

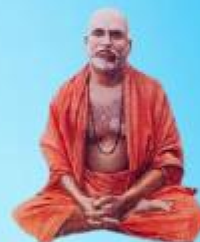

గురు సాయి బాబా


గురు అరబిందో


గురు రమణ మహర్షి


గురు యోగానంద


గురు భక్తివేదాంత ప్రభుపాద


గురు మళయాళస్వామి


గురు విద్యాప్రకాశానందగిరి


గురు చంద్రశేఖర పరమాచార్య

వందే గురుపరంపరాం..




నన్ను "నేను" తెలుసుకోవటానికి

నన్ను "నేను" మార్చుకోవటానికి

"నేను" గా ఉండటానికి

మరియు అత్యుత్తమ జీవన విధానానికి

కావలసిన భక్తి,జ్ఞాన,కర్మ,ధర్మ సమాచారం ఒకేచోట తెలుగులో ఉచితంగా!

సాధారణంగా వేదాంతం తెలుసుకోవాలనే కోరిక వుంటుంది, కాని గ్రంధాలు అందుబాటులో లేవు. ఇంకొకరి దగ్గర గ్రంధాలు వుంటాయి, కాని జిజ్ఞాసువులకి ఎక్కడ ఉన్నవో తెలియదు. అలాగే కొన్ని లైబ్రరీ లో కొన్ని రకాల పుస్తకాలు మాత్రమే లభ్యం అవుతున్నాయి, అంతేగాక విలువైన గ్రంధాలు సరైన సంరక్షణ లేక కనుమరుగైపోతున్నాయి, కనుక మన అందరి కోసం భారత ప్రభుత్వం పురాతన ఆధ్యాత్మిక గ్రంధాలను సంరక్షించే నిమిత్తం ఎంతో శ్రమతో కంప్యూటరీకరణ ద్వారా ఒక చోట చేర్చుతూ ఆన్ లైన్ చేయటం జరిగింది. ఇటువంటి విలువైన జ్ఞాన సంపదను మరింత సులభంగా అందుబాటులోకి తీసుకురావటానికి సాయి రామ్ సేవక బృందం ఉడతా భక్తి గా ఇప్పటివరకి దాదాపు **5000** పుస్తకాలను వివిధ వర్గాలుగా విభజించి PDF(eBOOK) రూపంలో ఆన్ లైన్ లో ఉచితంగా అందించటం జరిగింది. కనుక ప్రతి ఒక్కరు ఈ సదవకాశాన్ని సద్వినియోగం చేసుకోగలరు. ఇందుకు సహాయం అందించిన భారత ప్రభుత్వపు వెబ్ సైట్(డిజిటల్ లైబ్రరీ అఫ్ ఇండియా http://www.new.dli.ernet.in), ఆర్కైవ్ వెబ్ సైట్(https://archive.org), గూగుల్ వెబ్ సైట్(https://www.google.co.in), మైక్రోసాఫ్ట్ వెబ్ సైట్(http://www.microsoft.com) కు మేము ఋణపడివున్నాము.అలాగే ఇటువంటి బృహత్తర కార్యక్రమానికి పెద్ద మొత్తం లో గ్రంధాలను అందించిన తిరుమల తిరుపతి దేవస్థానమునకు కూడా మనం ఋణపడివున్నాము. సాయి రామ్ సేవక బృందం కోరుకొనేది ఒక్కటే, ప్రతి ఇల్లు ఆధ్యాత్మిక జ్ఞాన గ్రంధాలతో నిండిపోవాలన్నదే మా కోరిక.

ఈ గ్రంధాలను ఉచితంగా ఆన్ లైన్ లో చదువుటకు, దిగుమతి(డౌన్లోడ్) చేసుకొనుటకు గల మార్గాలు:

1) భారత ప్రభుత్వపు వెబ్ సైట్: http://www.new.dli.ernet.in లేక http://www.dli.ernet.in
2) సాయి రామ్ వెబ్ సైట్: http://www.sairealattitudemanagement.org
3) సాయి రామ్ గూగుల్ సైట్: https://sites.google.com/site/sairealattitudemanagement
4) ఆర్కైవ్ వెబ్ సైట్: https://archive.org/details/SaiRealAttitudeManagement

ఈ జ్ఞాన యజ్ఞం పై గల సలహాలు,సూచనలకు సేవక బృందాన్ని సంప్రదించుటకు: sairealattitudemgt@gmail.com

సాయి రామ్ భక్తి,జ్ఞాన సమాచారం: https://www.facebook.com/SaiRealAttitudeManagement

సాయి రామ్ భక్తి,జ్ఞాన సంబంధ వీడియోలు: https://www.youtube.com/user/sairealattitudemgt

ఈ జ్ఞాన యజ్ఞంలో ప్రతి ఒక్కరు పాల్గొని, ఈ అవకాశాన్ని సద్వినియోగం చేసుకొని,మీరు సంతృప్తులైతే మరొక సాధకునికి, జిజ్ఞాసువులకు మార్గం చూపించగలరని ఆశిస్తున్నాము. మీరు చదువుకోవటంలో ఏమైనా ఇబ్బంది కలిగితే సేవక బృందంను సంప్రదించగలరు. ఒకవేళ మా సేవలో ఏమైన పొరపాటు వస్తే మన్నించగలరు.

ఈ గ్రంధపు భారత ప్రభుత్వ డిజిటల్ లైబ్రరీ గుర్తింపు సంఖ్య: 2990100067518

Sai**R**eal**A**ttitude**M**anagement(SAI RAM) - సాయి నిజ వ్యక్తిత్వ నిర్వహణ(సాయి రామ్)

* సర్వం శ్రీ సాయినాధ పాద సమర్పణమస్తు *

భారత ప్రభుత్వపు వెబ్ సైట్ - డిజిటల్ లైబ్రరీ అఫ్ ఇండియా

http://www.new.dli.ernet.in

Digital Library of India: Inc ×

www.new.dli.ernet.in

Digital Library of India

Hosted by: Indian Institute of Science, Bangalore in co-operation with
CMU, IIIT-H, NSF, ERNET and MCIT for the Govt. of India and 21 major participating centres.

Home | Vision | Mission | Goals | Benefits | Content Selection | Current Status | People | Funding | Copyright Policy | FAQ | RFP

Books Journals Newspapers
Palm-Leaves (Manuscripts)

Title: Ramayanam
Author:
Year: to
Subject: Any Subject
Language: Telugu
Scanning Centre: Any Centre
Clear | Search

Presentations and Report
Statistics Report
Status Report
Feedback | Suggestions |
Problems | Missing links or Books

Click here for PDF collection
DLI MIRROR at IUCAA Data Center PUNE

DLI

For the first time in history, the Digital Library of India is digitizing all the significant works of Mankind.

Click Here to know More about DLI New!

Books	Journals	Newspapers	Manuscripts
• Rashtrapati Bhavan • CMU-Books • Sanskrit • TTD,Tirupathi • Kerala Sahitya Akademi	• INSA	• Times of India • Indian Express • The Hindu • Deccan Herald • Eenadu • Vaartha	• Tamil Heritage Foundation • AnnaUniversity NEW!

Title Beginning with.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Author's Last Name

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Year

1850-1900	1901-1910	1911-1920	1921-1930	1931-1940	1941-1950	1951-

Subject

Astrophysics	Biology	Chemistry	Education	Law	Mathematics	Mythology	Religion	For more subjects...

Language

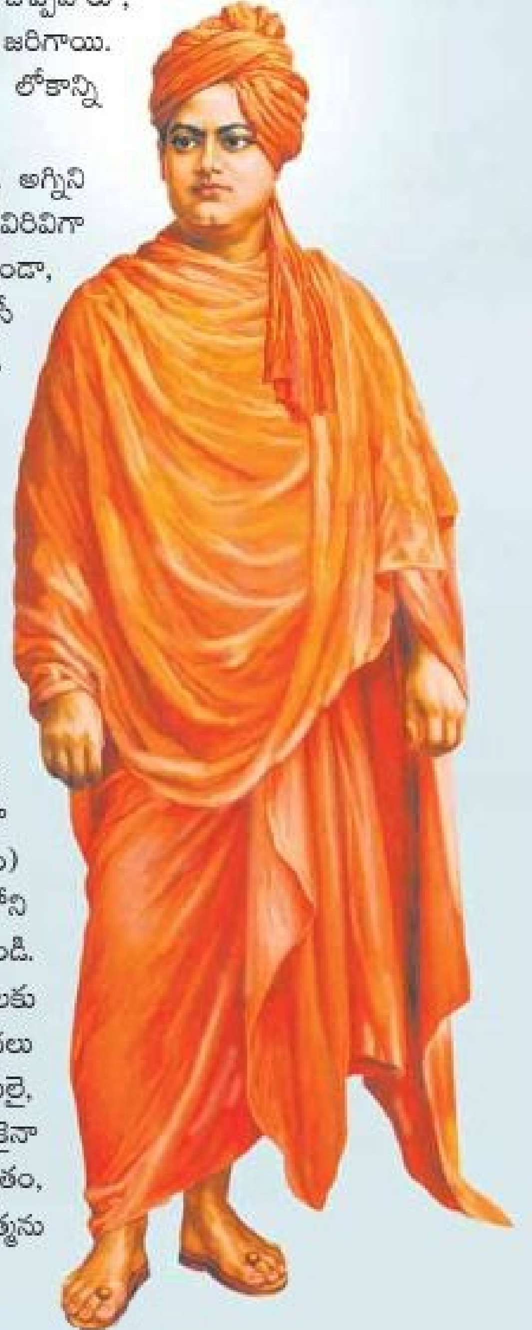
Sanskrit	English	Bengali	Hindi	Kannada	Marathi	Tamil	Telugu	Urdu

అతి విశిష్టం ఈ దానం!

స్వామి వివేకానంద

"దానాలలోకెల్లా ఆధ్యాత్మిక విద్యాదానం చాలా శ్రేష్ఠమైంది! దాని తరువాతిది లౌకిక జ్ఞానదానం, ప్రాణదానం, అన్నదానం" అని వ్యాసమహర్షి చెప్పారు.

మన ఆధ్యాత్మిక జ్ఞానం భారతదేశ హద్దులలో నిలిచి పోకూడదు. లోకమంతటినీ ఆవరించాలి! ఇలా లోకవ్యాప్తమైన ధర్మప్రచారాన్ని మన పూర్వులు చేశారు. హైందవ వేదాంతం ఎన్నడూ ఈ దేశం దాటి పోలేదని చెప్పేవారూ, మతప్రచారార్థం తొలిసారిగా, పరదేశాలకు వెళ్ళిన సన్యాసిని నేనే అని చెప్పేవారూ, తమ జాతిచరిత్ర నెరుగని వారే! ఇలాంటి సంఘటనలు ఎన్నోసార్లు జరిగాయి. అవసరమైనప్పుడల్లా, భారతీయ ఆధ్యాత్మిక జ్ఞానప్రవాహం వెల్లువలా లోకాన్ని ముంచెత్తుతూ వచ్చింది.



రాజకీయ ప్రచారాన్ని రణగొణధ్వనులతో, యోధులతో సాగించవచ్చు. అగ్నిని కురిపించి, కత్తిని ఝళిపించి, లౌకిక జ్ఞానాన్నీ, సంఘనిర్మాణ విజ్ఞానాన్నీ విరివిగా ప్రచారం చేయవచ్చు. కానీ ఆధ్యాత్మిక జ్ఞానదానం కళ్ళకు కనిపించకుండా, చెవులకు వినిపించకుండా కురుస్తూ, రోజా పువ్వుల రాసుల్ని వికసింపజేసే మంచులాగా నిశ్శబ్దంగా జరగవలసి ఉంది. భారతదేశం నిరాడంబరంగా, లోకానికి మళ్ళీ మళ్ళీ చేస్తూ వచ్చిన దానమిదే!

మిత్రులారా! నేను అవలంబించే విధానాన్ని తెలియజేస్తాను వినండి. భారతదేశంలోనూ, ఇతర దేశాల్లోనూ మన పారమార్థిక ధర్మాలను బోధించడానికి తగినవారుగా మన యువకుల్ని తయారు చేయడానికై భారతదేశంలో కొన్ని సంస్థలను నెలకొల్పాలి! ఇప్పుడు మనకు కావలసింది బలిష్ఠులు, జవసంపన్నులు, ఋజువర్తనులు, ఆత్మ విశ్వాసపరులు అయిన యువకులు. అలాంటి వారు నూరుమంది దొరికినా, ప్రపంచం పూర్తిగా పరివర్తన చెందగలుగుతుంది!!

ఇచ్ఛాశక్తి తక్కిన శక్తులన్నిటి కన్నా బలవత్తరమైంది. అది సాక్షాత్తూ భగవంతుని దగ్గరి నుండి వచ్చేదే కాబట్టి దాని ముందు తక్కినదంతా లొంగిపోవలసిందే. నిర్మలం, బలిష్ఠం అయిన 'ఇచ్ఛ' (సంకల్పం) సర్వశక్తిమంతమైంది. దానిలో మీకు విశ్వాసం లేదా? ఉంటే మీ మతంలోని మహోన్నత ధర్మాలను ప్రపంచానికి బోధించడానికై కంకణం కట్టుకోండి. ప్రపంచం ఆ ధర్మాల కోసమై ఎదురుచూస్తోంది. అనేక శతాబ్దాలుగా ప్రజలకు క్షుద్రసిద్ధాంతాలు నేర్పడం జరిగింది. వారు వ్యర్థులని ప్రపంచమంతటా బోధలు జరిగాయి. ఎన్నో శతాబ్దాల నుండి వారు ఈ బోధనల వల్ల భయభ్రాంతులై, పశుప్రాయులైపోతున్నారు. తాము ఆత్మస్వరూపులమనే మాటను వినడానికైనా వారెన్నడూ నోచుకోలేదు. "నీచాతినీచుడిలో కూడా ఆత్మ ఉంది. అది అమృతం, పరమ పవిత్రం, సర్వశక్తిమంతం, సర్వవ్యాపకమైనది" అని వారికి ఆత్మను గురించి చెప్పండి. వారికి ఆత్మవిశ్వాసాన్ని ప్రసాదించండి. ❖

మూలం: శ్రీ రామకృష్ణ ప్రభ - ఫిబ్రవరి 2014

సూర్యనారాయణీయగ్రంథమాల — కుసుమము ౧౮

శాస్త్రము - యుద్ధము

[Science in its application to war]

మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయమువారిచే 1941-42 సం॥లో బహుమానము పొందినది.

గ్రంథకర్త:

పింగళి వెంకట్రామయ్య,

బి. యస్. సి (ఆనర్సు); బి. ఇడి.

అసిస్టెంటు లెక్చరర్, గవర్నమెంటు ఆర్ట్సుకాలేజి,

రాజమహేంద్రవరము.



ప్రకాశకులు:

ఆంధ్ర గీర్వాణ విద్యాపీఠము

పశ్చిమగోదావరిజిల్లా

కొవ్వూరు

1944

[వెల 0—8—0

ఉపోద్ఘాతము

శాస్త్రజన్యవిజ్ఞానము రానురాను సహస్రముఖముల వృద్ధిపొందుచున్నది. నిత్య జీవితమును, నాగరకతను మిక్కిలి మార్చివేయుచున్నది. నానాజాతులవారి జీవితములలో కఠినమగుప్రశ్నలను కల్పించుచున్నది. దేశాంతరఖండాంతరవాసులకు స్నేహములను, విద్వేషములను కలుగజేయుచున్నది. ఆర్థికముగాను, వర్తకరీత్యావిశేషమగు పోటీలను కల్పనచేసి కాంక్షలను పురికొల్పి అశాంతికికారణమగుచున్నది. అనేకవిధములగా సర్వ మానవసౌఖ్యమును పెంపొందించు సాధనములను నిర్మించి ప్రపంచకళ్యాణమునకుకూడ తోడ్పడుచున్నది.

1914-18 లో జరిగిన ప్రపంచసంగ్రామమున అనేకములగు మారణయంత్రములు శాస్త్రజ్ఞులు సృష్టించియున్నారు. తరువాత 25 సంవత్సరములు తిరిగి వచ్చినవో లేదోగాని అంతకంటె ఘోరమగు సర్వప్రపంచసంగ్రామము ప్రారంభమై చుట్టుముట్టినది. ఇందు మానవజాతియంతయు ఆహుతియగుచున్నది. దీనివలనన్యాయముకానీ, అన్యాయముకానీ, ధర్మముకానీ, అధర్మముకానీ, మంచికానీ, చెడ్డకానీ, ఏమికానీ యుద్ధముమాత్రమనివార్యమని స్పష్టపడుచున్నది. యుద్ధముతో నిమిత్తములేకుండ అందుపాల్గొనకుండ, దానిఫలితములతో సంబంధములేకుండ ఉండుటకెంత మాత్రమును సాధ్యపడుటలేదు. దుర్లభముగానున్నది. అందుచేత యుద్ధమననేమో అందుపయోగపడు-సాధనసామాగ్రిలేవో అవి రానురాను విజ్ఞానవేత్తల సహాయముచేత మారణశక్తితో ఎట్లు విశ్వరూపముదాల్చి ఒక్కొక్కప్రయోగముననే ఎంతెంత ప్రాణహాని, ద్రవ్యహాని, చేయగలుగుచున్నవో, శాస్త్రశక్తిసహాయమున రహస్యముగా ఒకరికంటె ఒకరు ఎటులపోటీలువడి సర్వశక్తియుక్తులను ధారపోసి అసంఖ్యాకమైన ధనమును ఖర్చుచేసి యుద్ధసాధనములను అతిభయంకరమగు నట్టివాటిని ప్రయోగించుచున్నారో, మానవజాతి మానవత్వమును మరచి ఎంతటి స్వమారణకర్మకుపూనుకొనుచున్నదో తెలిసికొనుట మిక్కిలి అవసరము. ఈ ఘోరసంగ్రామసమయములో సమయానుకూలమగునట్లు, 'శాస్త్రము—యుద్ధము' అను పుస్తకమును తెలుగులోవ్రాసి శ్రీ పింగళి వెంకటామయ్యగారు చాల ఉపకారముచేసియున్నారు.

శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధిని సంపాదించు పుస్తకములను దేశభాషలలో సులభశైలిని వ్రాయించి జనసామాన్యుల కందజేయుట చాల ముఖ్యమును అవసరమును అగు పని. ఇంగ్లండు మొదలగు దేశములలో విశ్వకళాపరిషత్తులవారు, శాస్త్రవిజ్ఞాన పుస్తకప్రచురణసంఘములవారు, ఇంకను అనేకసంస్థలవారు ఈ కార్యమును సాధించుచున్నారు. ప్రతిసంవత్సరమును వందలకొలది పుస్తకముల నచ్చువేయుచున్నారు. ఈ గ్రంథమాలలకు చందాదారులే ఎందరో ఉన్నారు. అచ్చట జనసామాన్యము విరివిగా కొని చదువుదురు. అందుచేతనే ఆయాదేశస్థులలో శాస్త్రజ్ఞానమెక్కువగా నున్నది. అట్టిజ్ఞానము వ్యాప్తిచెందనినాడు దేశములో వికాసము, ప్రజలలో శక్తి ప్రబలనేరదు. అందుచేత శాస్త్రీయగ్రంథములు చాలా అవసరము. ఈ పుస్తకములు రెండు విధములుగానున్నవి. (1) సూక్ష్మాణువులు, Xకిరణములు, సాపేక్షవాదము (Relativity) మొదలగు విషయముల గురించి వ్రాయునవి మొదటిరకములోనివి. నిత్యవ్యవహారమందంత ఉపయోగించకున్నను ఈ విషయములు బుద్ధినివికసింపజేసి, శాస్త్రమున కాధారమైన మూలవిషయముల తత్త్వమును బోధించును. (2) వైద్యము, వాణిజ్యము, పరిశ్రమలు, యంత్రములు, యుద్ధము మొదలగునిత్యవ్యవహారముల గురించి చెప్పు పుస్తకములు రెండవరకములు. ఇవి సర్వజనోపయోగములు. ఇట్టి రెండవ తెగకు సంబంధించినది ఈ 'శాస్త్రము—యుద్ధము' అను పుస్తకము.

విదేశవిశ్వకళాపరిషత్తుల మార్గముల నవలంబించుచు మద్రాసు, ఆంధ్రవిశ్వవిద్యాలయములవారీమధ్య 10—12 ఏండ్లనుంచి దేశభాషలలో అట్టి పుస్తకములకొన్నింటిని వ్రాయించుచున్నారు. ప్రతి సంవత్సరమును పుస్తకము వ్రాయవలసినట్టి విషయమును మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయమువారు ప్రచురింతురు. కొందరీ విషయమునుగురించి పుస్తకములనువ్రాసి పంపుదురు. వాటినిపరీక్షించి, ఎన్నికయైన దానిని వ్రాసినగ్రంథకర్తకు రు 750/—లు ఇచ్చి గౌరవించెదరు. అట్టి పారితోషికమును పొందిన పుస్తకమే ఈ 'శాస్త్రము—యుద్ధము' అనునది.

ఈ సందర్భములో ఒక్క విషయమును గురించి కొంత వ్రాయదగును. పుస్తకమును అచ్చువేయించి కొన్ని ప్రతులను విశ్వవిద్యాలయమువారికి పంపిన తరువాత గాని గ్రంథకర్తకు పారితోషికమియ్యబడదు. ఇది సంకల్పించిన కార్యమునకు హానికరము ఎట్లన, నేటి పరిస్థితులలో మనదేశమున ఇదిసాగనిపని. వారిచ్చుసొమ్ముకంటె ఎక్కువ ఖర్చుపైబడగాని నెరవేరనిపని. పుస్తకము విలువను గుర్తించి, పెట్టుబడిపెట్టి, అచ్చువేసి ప్రకటించు సంఘములు ఇంగ్లండు మొదలగు దేశములలోవలె మనదేశమందు లేవు. అచ్చయిన పుస్తకమెంత ప్రశస్తమైనదైనను విరివిగా అమ్మకముకాదు. అందుచేత అచ్చొత్తించవలెనన్న షరతు గ్రంథకర్తలను బాధించుచున్నది. మీదామీరాయుని బ్రతిమాలి, బామాలి గ్రంథకర్త లచ్చువేయించుకొనవలసివచ్చుచున్నది. కనుక అట్టి పుస్తకములను విశ్వవిద్యాలయమువారే తీసుకొని అచ్చువేయించుకోవలెను. పోటీ ఫలితము తేలినవెంటనే పారితోషికమును గ్రంథకర్తకిచ్చి బహూకరించి ప్రోత్సహించవలెను. అటుగానిచో గ్రంథకర్తలకు నిరుత్సాహమగును. పుస్తకము వెలువడదు. ఒకవేళ వెలువడినచో కాగితములు బాగుండవు. ఉండవలసినన్ని ఉండవలసినట్లు చిత్రములు, పటములు ఉండవు. గెటప్ బాగుండదు. పుస్తకమును చూడగనే చదువవలెను అనెడిఉత్సాహము కలుగదు విశ్వవిద్యాలయముద్రణమైయైనచో ఇవియన్నియు సరిగా యుండుటయేగాక విశ్వవిద్యాలయమువారికి మాట మాణిక్యముకూడ దక్కగలవు.

ఈ 'శాస్త్రము—యుద్ధము' అను పుస్తకమును గౌతమీతీరమున నున్న కొవ్వూరులోని ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యాపీఠమువారు ప్రచురించుచున్నారు. సూర్యనారాయణీయ గ్రంథమాలయను పేరుతో ఈ పీఠమువారు పుస్తకములను ప్రచురించుచున్నారు. ఈ గ్రంథమాలలో ఈ పుస్తకము 14 వ కుసుమము. ఈ పీఠమును తల్లాప్రగడ సూర్యనారాయణరావుగారు స్థాపించి పెక్కేండ్లునడిపి కీర్తిశేషులైరి. తరువాత వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారీ భారమును వహించి పోషించి, వారి సర్వస్వమును దీనికొఱకై మహాత్యాగముచేసి ప్రతిష్ఠగాంచి కీర్తిశేషులైరి. వారిచ్చిన ధనసహాయముననే ఈ గ్రంథమాల పుస్తకములను ప్రచురించుచున్నది. ప్రస్తుతమీపీఠము

నకు శ్రీ చోరగుడి కృష్ణారావు గారధ్యక్షులు. పండిత బృందపరిషత్తుకు (Academic council) శ్రీ వడ్డాది అప్పారావుగా రధ్యక్షులు. ఈ పుస్తకమునచ్చొత్తించి, ప్రచురించుచున్నందులకు విద్యాపీఠాధికారుల నభినందించుచున్నాను.

ఈ పుస్తకమును సుబోధకమగునట్లు, తేట తెనుగులో చాలశ్రమపడి ఈ గ్రంథకర్తగారు వ్రాసియున్నారు. దీనిని చదువ ప్రారంభించిన వారందరు తుదవరకు చదివి యానందించి తీరుదురనిన్నీ, ఈ విషయముల గురించి ఇంకను తెలిసికొనవలెనను యుత్సాహపూరితులగుదురనిన్నీ నేను నమ్ముచున్నాను. నూతనములగు యుద్ధసాధనములగురించి వివరముగాను సులభముగాను గ్రహించుటకై ఈ పుస్తకము తెలుగులో సమయమున కందుబాటులోనికి వచ్చుచున్నది. ఇట్టి ప్రయత్నములలోనిదియే మొదటిదనికూడ నమ్ముచున్నాను. ఇట్టియుపయోగకరములగు పుస్తకములింకను ఈ గ్రంధకర్త వ్రాయుదురనియును ఇట్టిగ్రంధములనేకములను ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠమువ్రాయించి ప్రచురించి దేశమున శమూల్యమగు సేవచేయుననియు విశ్వశించుచున్నాను.

రాజమహేంద్రవరము
16—6—44

విస్సా అప్పారావు

ప్రకాశకుల మనవి

శ్రీ నల్లూరి సూర్యనారాయణరావు పంతులుగారు తమ సర్వస్వమును కొవ్వూరులోని ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠమునకై త్యాగమిచ్చి దివంగతులైరి. వారి మరణశాసనములో పై పీఠమునకు అనుబంధముగ నొకపండిత బృందము (Academic council) ను నిర్మాణముచేసి దాని విధాయకకృత్యములను నిర్ణయించియున్నారు. ఈ పండిత బృందముయొక్క ముఖ్యమైనపని సులభశైలిలో పండితులు, పామరులు బోధపరచుకొనునట్టుల మత, సాంఘికవిషయములగురించి విమర్శన గ్రంథములను సమస్తజనులకు భౌతికశాస్త్రములలోను, బాలురకును జనసామాన్యమునకును ఉపయోగపడు పుస్తకములను వ్రాయించి ప్రచురించుట అయియున్నది.

ఇంతవరకును 'సూర్యనారాయణీయగ్రంథమాల' అను పేరుతో, పై సూర్యనారాయణరావుగారి జీవితకాలములో ఆయనయును, వారి అనంతము అకెడమిక్ కౌన్సిలువారును 13 పుస్తకములను ప్రచురించియున్నారు. ఇది 14 వ పుస్తకము. 'దక్షిణాఫ్రికా సత్యాగ్రహము' రెండుభాగములును ప్రకటించినతోడనే శ్రీగొబ్బూరి వెంకటానందరాఘవరావు B. A. గారి 'అనుదినవిజ్ఞానము' అనుగ్రంథమును 3 వాల్యూములలో ప్రకటించుటకు నిశ్చయపరచుకొని యుంటిమి. కాని కారణాంతరములచే అది సాధ్యముకాలేదు.

'శాస్త్రము—యుద్ధము' అను ఈ గ్రంథమును, శ్రీ పింగళి వెంకటరామయ్యగారు వేరు ప్రకాశకులకిచ్చి ముద్రించుటకు ప్రారంభించియున్నారు. కొంతభాగమచ్చుపడిన తర్వాత ఈ పుస్తకమును అకెడమిక్ కౌన్సిలువారు సూర్యనారాయణీయ గ్రంథమాలలో ప్రకటించుకొనుట కేర్పరచిరి. శ్రీ వెంకటరామయ్యగారు బహుశ్రమకోర్చి ఈ కష్టకాలములో కాగితములను సంపాదించుకొని ముద్రించుటకును, అచ్చుపని చేయించుటకూడ చాల భాగము వారే నిర్వర్తించియుండుటచేతను మాపని సులభమయ్యెను. ఈ విపరీతప్రపంచ పరిస్థితులలో ఈ గ్రంథముయొక్క ఆకృతిపరిమాణములును, స్వరూపసౌందర్యములును మార్పు చెందవలసివచ్చెను. దీనికి ప్రకాశకులు కారకులు కారు.

ఈ గ్రంథముయొక్క గుణదోషములను గురించి శ్రీ విస్సా అప్పారావుపంతులు M. A. L. T. గారి ఉపోద్ఘాతములోను, గ్రంథకర్త తొలిపలుకులోను పాఠకులు తెలిసికొనగలరు. దీనినిగూర్చి గ్రంథవిస్తరభీతిచే ఇచ్చట తిరుగ వ్రాయలేదు. దీని తరువాత శ్రీ గొబ్బూరి వెంకటానందరాఘవరావు, B. A. గారి అను దినవిజ్ఞానము అను గ్రంథమును అకెడమిక్ కౌన్సిలువారు అచిరకాలములోనే ప్రచురించుచున్నారు.

అర్హమైన గ్రంథములను వ్రాయుసామర్థ్యముగల పండితులు అనేకులు ఆంధ్రదేశమునఉన్నారు. సూర్యనారాయణరావు పంతులుగారి త్యాగమును గ్రహించి, నూతనగ్రంధముల వ్రాసియిచ్చి ఈ సంస్థనుప్రోత్సహించుటకు వారిని బహుధాప్రార్థించుచున్నాము. ఉదారవంతులును, త్యాగశీలురును, విద్యావంతులును అగు రచయితలు ఆంధ్రదేశమున కలరనియే వారీసంస్థను ఏర్పరచియున్నారు. వారితోడ్పాటులేక ఈ సంస్థ అభివృద్ధిపొందనేరదు.

ఈగ్రంధప్రకటనకు ప్రోత్సహించి, నిరంతరము సహాయముచేసిన ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యాపీఠపు ప్రెసిడెంటు శ్రీ చోరగుడి వెంకటకృష్ణారావు పంతులుగారికిని, కార్యదర్శి చదలువాడ గోపీనాథముగారికిని, కౌన్సిలువారికిని మా కృతజ్ఞతా పూర్వకవమోవాకములు.

రాజమహేంద్రవరము
20—6—44

వద్దాది అప్పారావు
ప్రెసిడెంటు, అకెడమిక్ కౌన్సిలు.

తొలిపలుకు

1939 లో అనంతపురం, దత్తమండల కళాశాల ఎక్స్టెన్షను లెక్చరులలో 'శాస్త్రము—యుద్ధము' అను విషయమునుగూర్చి నే నొసంగిన యుపన్యాసమునువ్యాసములుగ విశదీకరించివ్రాసి, ఆంధ్రపత్రికకును, భారతికిని పంపగా, తత్సంపాదకులు సాదరముగ వానిని ప్రచురించిరి. తరువాత నా విషయమునే విపులముగ గ్రంథరూపములో వ్రాసితిని. ద్రావిడభాషలలో ఆధునిక విజ్ఞానమును వెదజల్లు గ్రంథముల ప్రచురణమునకు ప్రోత్సాహ మొసంగుటకై ప్రతిసంవత్సరమును కొన్ని విషయముల నొసంగి వానిని గురించి వ్రాసిన పుస్తకములలో ఉత్తమమైన దానికి రు. 750 బహుమాన మొసంగుటకు మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయము వా రేర్పాటుచేసియున్నారు. ఈ గ్రంథమునకు 1941–42 లో ఈ బహుమాన మీయబడినది.

1942 అక్టోబరులోనే, కొవ్వూరు ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యాపీఠముయొక్క పండిత బృందము (Academic council) నకు అధ్యక్షులగు శ్రీ వడ్డాది అప్పారావుగారిని నేను కోరగా, వారీగ్రంథమును తమ గ్రంథావళియందు ప్రచురించుట కంగీకరించిరి. కాని కాగితములు దొరకుట మిక్కిలి కష్టముగా నుండుటచేత నీ పుస్తకమునచ్చొత్తించుట యింతవరకు నాలస్యమైనది. ఈ గ్రంథప్రచురణమున కమూల్యమగుసహాయ మొనర్చిన ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠపు ప్రెసిడెంటు శ్రీ చోరగుడి వెంకటకృష్ణారావుగారికిని, పాలకసంఘమునకును, పండితబృందపు ప్రెసిడెంటు శ్రీ వడ్డాది అప్పారావుగారికిని పండితబృందమునకును నా ధన్యవాదములు. దయతో ఉపోద్ఘాతమువ్రాసి యిచ్చిన శ్రీ విస్సా అప్పారావు పంతులుగారికి నా నమస్కారములు. వ్రాతప్రతిని ఓపికతోచదివి సలహాల నొసంగిన శ్రీ విశ్వనాధనరసింహంగారికిని శ్రీ వఝుల అన్నారావుగారికిని, పుస్తకమునచ్చొత్తించుటకు సహాయమొనర్చిన శ్రీదుర్భా సుబ్బారావుపంతులు B. A. గారికిని, అచ్చులకు (Lineblocks) బొమ్మలను వ్రాసియిచ్చిన శ్రీ యమ్. యన్. ప్రకాశరావుగారికిని మిక్కిలి కృతజ్ఞుడను. హాఫ్టోనుబ్లాకుల నుపయోగించిన London

News, Neptune, Scientific American పత్రికలకు నాకృతజ్ఞత ఈపుస్తకము వ్రాసిప్రచురించుటయందు పలువిధముల నాకు సహాయమొసంగిన మిత్రులందరకును కృతజ్ఞుడను. ఈ గ్రంథమును మిక్కిలి తొందరగను, జాగ్రతగను అచ్చొత్తించిన రాజమండ్రి బాక్సు ప్రెస్ ప్రొప్రయిటరు శ్రీ బి. వి. రమణయ్యగారికి మిక్కిలి కృతజ్ఞుడను.

ఆంగ్లభాషాజ్ఞానములేని తెలుగుదేశమునందలి సామాన్యజనుల కందరకును యుద్ధములందు శాస్త్రజ్ఞానము నెట్లుపయోగపరచుచున్నదియు తెలియచేయుటయే యీపుస్తకమును వ్రాయుటయందు నాయభిప్రాయము. అందుచేవీలగునంతవరకు తేలిక యగు భాషలోనే వ్రాయుటకు ప్రయత్నించితిని. నే నుపయోగించిన పారిభాషిక పద జాలమును గూర్చి కొందరకు అభిప్రాయభేదములు కలుగవచ్చును. కాని, ఆంధ్రదేశ మునకంతటను నొక్కే పదజాలమేర్పడువరకునిట్టి యభిప్రాయభేదములుండుట సహజమే. ఈ గ్రంథమునందింకను విపులముగ వ్రాయవలసిన విషయములనేకములు కలవు. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే క్లుప్తముగా వ్రాయడమైనది.

ఆంధ్రభాషలో ఆధునికశాస్త్రజ్ఞానమును వెదజల్లు పుస్తకములు మిక్కిలితక్కు వగనున్నవి. ఎవరైనను వ్రాసినను అచ్చువేయించుట చాలకష్టముగ నున్నవి. కావున మానవాభ్యుదయమునకు మార్గదర్శమగు శాస్త్రజ్ఞానమును ఆంధ్రులకు ప్రసాదించుట కనేక గ్రంథములను వ్రాయించి, ప్రచురించుటకు పూనుకున్న ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యా పీఠము, వారి ఆశయములు ప్రశంసనీయములు. ఈపీఠమునకు లక్ష సర్వస్వము నొసంగిన త్యాగమూర్తులగు కీర్తిశేషులైన శ్రీ వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారు ఆంధ్రులకు ప్రాతఃస్మరణీయులు. శ్రీ రావుగారి యాశయములను నెరవేర్చు బాధ్యత విద్యా ప్రవీణులందరును వహింతురుగాక.

రాజమండ్రి
15–6–44

పింగళి వెంకట్రామయ్య

UNIVERSITY OF MADRAS

University Buildings,
Chepauk, Triplicane P. O. Madras,

No. A. 2084 23 Sep. 1942.

From

The Registrar, University of Madras

To

Sri P. Venkatramiah, B. Sc. (Hons).
Assistant Lecturer, C D. College, Anantapur.

Sir,

I write to inform you that the Syndicate has been pleased to award to you the prize for the encouragement of publication of works on modern subjects in Dravidian Languages, Telugu, 1941—42 for the thesis (manuscript) on 'Science in its application to war' submitted by you. The prize amount of Rs. 750/— will be paid to you after the work is published and six copies thereof sent to this office. The thesis is returned to you here with, receipt of which please acknowledge.

(Sd) C R. Ganapathi,
for Registrar.
(True copy)

ఈపుస్తకమును వ్రాయుటయందు ప్రయోగించిన గ్రంథములు

	Book.	Author.
1.	Treatment and prevention of Poison gas.	Indian Medical Assosiation.
2.	Explosives.	... Ede Barry Barnet.
3.	Naval Warfare. ...	... J R Thursfield
4.	The Royal Navy. ...	... John Leyland
5.	The Modern Warship. ...	... E L Atwood.
6.	Navigation.	... W Hall.
7.	The Submarine in War and Peace	Simon Lake,
8.	The Autogiro and how to fly it.	Reginald Brie
9.	The British Aircraft Industry	Hodder and Stoughton.
10.	Submarine and Anti Submarine.	Henry Newbolt
11.	The Wonders of War Inventions.	Charles. R Gibson.
12.	Aviation.	... S. F Walker
13.	Aerial Locomotion. ...	... E H Harper and Allan Ferguson.
14	Aeroplanes and Aero Engines.	Avion
15	The Conquest of the Air.	... Alphonse Berget
16.	Science in War.	A Penguin Special.
17.	Britain's Fighting forces.	... Captain Ellison Hawks, R. A.
18.	Britain's Air Power. ...	... E. Colston Shepherd
19.	Britain's Blockade. ...	... R W. B Clarke.
20.	The A. B. C. of flight ...	... Le Page W H
21.	Science and War. ...	... Moulton
22.	Aircraft and Warfare. ...	... Lanchester F. W.
23.	An Encyclopaedic Dictionary of Science and War	C M Beadnell, C. B.
24	Popular Science.	
25	Scientific American	
26	Illustrated Weekly of India	
27	Orient Illustrated Weekly	
28	London News.	
29	Hindu.	
30.	Neptune.	

ఇవిగాక విషయమును గ్రహించుటకింకను అనేకపుస్తకములుపయోగించినవి.

విషయసూచిక

పటములు

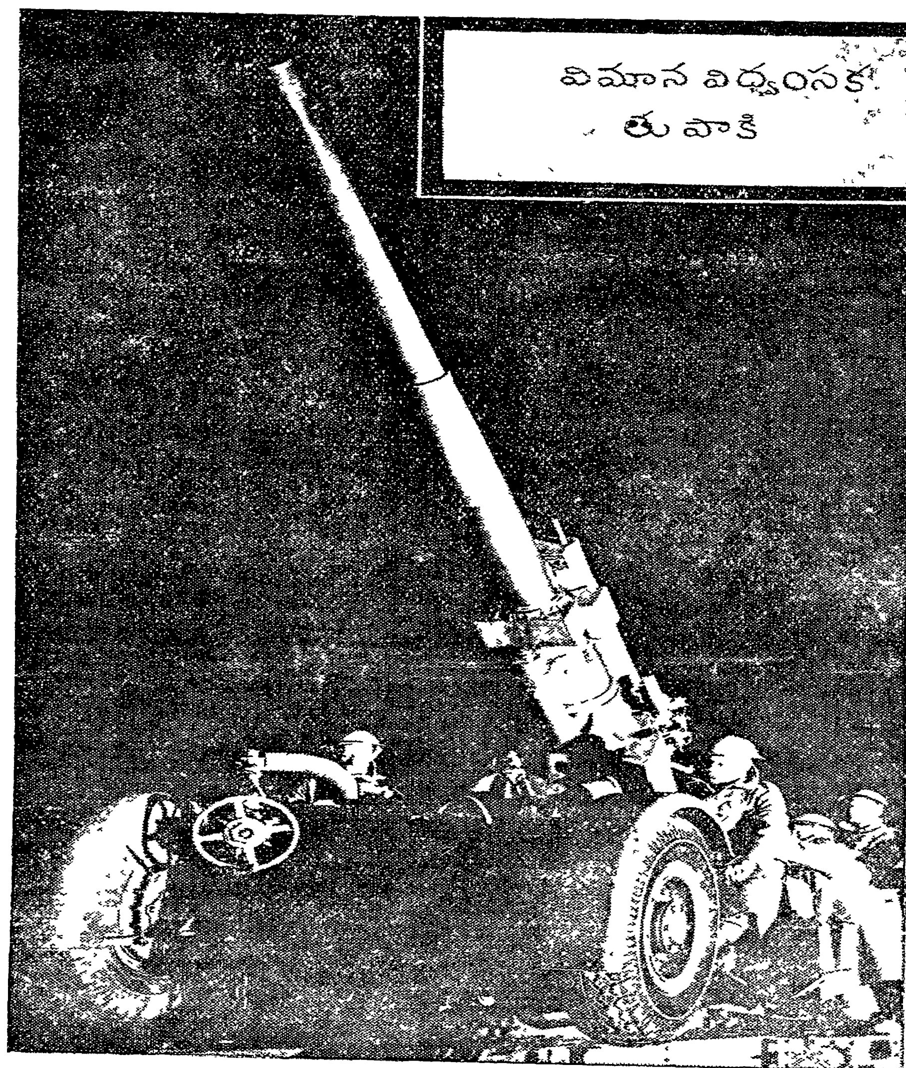
ప్లేటులు

ప్లేటు I



కీ॥ శే॥ వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారు.

ప్లేటు II



15 వ. పుట చూడుడు.

శాస్త్రము - యుద్ధము

(SCIENCE AND WAR)

మొదటి ప్రకరణము

ఈ విశాలప్రపంచములో నిత్యమును వివిధశక్తుల విజృంభణచే సృష్టిపరిణామము జరుగుచుండును. ఈ శక్తులన్నిటియందు నమూల్యమైనది మానవశక్తి. ఇది ఐహికాధ్యాత్మికాశయము లు రెంటిని అరికట్టజాలినది. మానవశక్తికాధారమైనది మనోవికాసము. మనోవికాసము మందగించినచో మానవజాతి నశించును. మనోవికాసమునకు హేతుభూతమైనది సంఘము. సంఘదాస్యము ప్రబలినచో మనోస్వాతంత్ర్యము నశించును. సాంఘికజీవనమున కలవడిన మానవుని భావోద్రేకములందు మతరాజకీయపరిస్థితులు ప్రతిబింబింపకమానవు. మతరాజకీయములందు తరచు స్వార్థమే సారథ్యముచేయును. ఇట్టి స్వార్థము మానవునికి సహజము. ఈ ప్రకృతిసిద్ధమగు స్వార్థమును త్యజించినగాని మనోవికాసముజెంది మానవశక్తి సర్వతోముఖముగ నభివృద్ధిచెందజాలదు. స్వార్థత్యాగులైన జీవుల మనోవికాసము జిజ్ఞాసగా పరిణమించును. జిజ్ఞాసఫలితముగ సత్యాన్వేషణజరుగును. ఇట్టి సత్యాసత్యవిచక్షణఫలితములు సిద్ధాంతసముదాయమే శాస్త్రము. ఇట్టి శాస్త్రజ్ఞానములేని మానవుడు పశుతుల్యుడు. శాస్త్రజ్ఞానసాహాయ్యముచేత నైహికజీవనము నుచితకర్మబద్ధముగాజేసి సౌఖ్యప్రదమొనర్చుటకు అవకాశముగలుగును. శాస్త్రజ్ఞానము వ్యక్తిగతముగాక సంఘసాంప్రదాయము కావలెను. అప్పుడే అవివేకస్థితియందున్న నిర్భాగ్యజీవులందరకును శుభోదయమగును.

శాస్త్రమునకును యుద్ధమునకును సంబంధము

శాస్త్రమునకును యుద్ధమునకును సన్నిహితబాంధవ్యము కలదు. పూసలలోని త్రాడువలె యుద్ధవిషయములన్నిటియందును శాస్త్రజ్ఞానమే ప్రత్యక్షమగును. భూరణరంగమందును, నౌకారణరంగమందును, జలాంతర్భాగరణరంగమందును, వాయురణ

రంగమందును, శాస్త్రజ్ఞానము సర్వాంతర్యామివలె సర్వవ్యాప్తిచెందినది. శాస్త్రజ్ఞాన సహాయముచేతనే భూరణరంగమం దుపయోగించు తుపాకులు, బాంబులు, టాంకులు మొదలగు యుద్ధపరికరముల నిర్మాణమును వాని నుపయోగించుటయు జరుగుచున్నది. నౌకారణరంగమందు యుద్ధనౌకలు, డిస్ట్రాయరులు, క్రూజరులు మొదలగు పరికరముల నిర్మాణమునందును ఉపయోగమునందును శాస్త్రజ్ఞానమే సహాయకారి యగుచున్నది. జలాంతర్భాగరణరంగములో జలాంతర్గాములు, టార్పెడోలు మందుగనులు మొదలగు యుద్ధపరికరములను నిర్మించుటయందును ఉపయోగించుటయందును శాస్త్రజ్ఞానమునే యపేక్షింపవలసియున్నది. వాయురణరంగమందు బెలూనులను వివిధరకములగు విమానములను శాస్త్రజ్ఞానమువలననే నిర్మించి శత్రునాశన మొనర్పగలుగుచున్నారు. వివిధములగు నూతనాయుధములందుపయోగించు మందుసామగ్రులను తయారుచేయగల్గుటయు విషవాయుప్రయోగములనొనర్చి శత్రుసైన్యములను నల్లులనువలె మాడ్చుటయు రసాయనికశాస్త్ర సహాయమువలననే. ఆధునికయుద్ధములందు కలుగుచున్న భీభత్సమగు నగ్నిహోత్రముల నార్పగలుగుట రసాయనికశాస్త్ర పరిశోధనాఫలితములగు సాధనములవలననే. యుద్ధసమయములందు సైనికులకును ఆకలిచే నల్లలాడు ప్రజలకును ఆహారపదార్థములనందజేయుటయు, ఆహారపదార్థముల నభివృద్ధిచేయుటకు పంటల నెక్కువగా పండింపగలుగుటయు జీవశాస్త్ర వృక్షశాస్త్రపరిశోధనల ఫలితములే. యుద్ధములందు గాయపడిన సైనికులను ప్రాణరక్షణచేయ గలుగుట వైద్యశాస్త్రము వలననే. యుద్ధసమయములలో నవసరమగు యుద్ధసామగ్రుల పరిశ్రమాభివృద్ధియంతయు శాస్త్రాభివృద్ధివలననే. కంటికి కాన్పించని వస్తువులను తుపాకులతో కొట్టుట, నీటియందుండు జలాంతర్గాములను ముంచుట, మిక్కిలి యెత్తునుండి బాంబులను వేయుట, రాత్రులందుగూడ మేఘములచాటున నెగురు విమానములను కూల్చుట మొదలగు నాధునికమైన యుద్ధపద్ధతులన్నియు శాస్త్రసహాయమువలననే సాధ్యమగుచున్నవి. కావున ప్రతియుద్ధపరికరమునందును ప్రతియుద్ధపద్ధతియందును, శాస్త్రజ్ఞానము ప్రతిబింబించుచుండును. నేడు శాస్త్రజ్ఞానప్రయోగములేని యుద్ధములేదని చెప్పవచ్చును.

యుద్ధములకు శాస్త్రజ్ఞానమే కారణమా !

నేడు ప్రపంచమంతయు భీకరమారణయంత్రములవలనకల్గు భీభత్సముచే మారు మ్రోగి ప్రతిధ్వనించుచున్నది. యావన్మానవజాతియు నిస్సహాయమై ఘోషించు చున్నది. ఈ భీభత్సమునకును, ఈ మారణహోమమునకును శాస్త్రజ్ఞానమే కారణ మనెడి నీలాపనిందమోపబడుచున్నది. ఈ యాధునికశాస్త్రజ్ఞానమే లేకపోయినచో నిట్టి ఘోరమారణయంత్రములుండవనియు, మానవజాతిసౌఖ్యముగానుండెడిదనియు ననేకు లభిప్రాయపడుచున్నారు. శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి నాపివైచి, శాస్త్రములను మూల పార వైచి, శాస్త్రసంఘములను నాశనముజేసినగాని మానవజాతికి శుభోదయము కలుగ దనెడి వాదములు ప్రబలుచున్నవి.

ఆధునికశాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధివలననే యుద్ధములుకలుగుచున్నవా? శాస్త్రజ్ఞానాభి వృద్ధిలేదని తలంచెడి పురాణయుగమునందు యుద్ధములులేవా? అనేకవేల యక్షౌహిణుల సైన్యముల నొక్క త్రుటికాలములో నాశనమొనర్చగలిగిన బ్రహ్మాస్త్రముల నానా డుపయోగింపలేదా ? నేడంతకంటె నుత్కృష్టమగు యంత్రముల నుపయోగించు చున్నారా ? యుద్ధములనాదినుండియు నున్నవే. శాస్త్రజ్ఞానముతో రాలేదు. రాళ్లు, రప్పలు తప్ప మరేవియు లేనప్పుడు వానితోనే యుద్ధములు గావించిరి. కత్తులును కటారులును ఉన్నపుడు వానితోనే పోరుసల్పిరి. అస్త్రశస్త్రములున్నపుడు వానినే ప్రయోగించిరి. తుపాకులు, బాంబులు, విమానములునున్నపుడు వానినే యుపయో గించుచున్నారు. కావున పూర్తిగ యుద్ధములే లేకుండవలెనుగాని, యున్నచో యే పరి కరములు సాధ్యమైనవానినే యుపయోగింతురు.

అదిగాక, శాస్త్రజ్ఞానమీయాధునికయుద్ధములకొఱకే యభివృద్ధిచెందినదా ! శాస్త్రజ్ఞానమొక్కనాడు వచ్చినదికాదు ; మానవజాతి పుట్టిననాటినుండి సాంఘికజీవ నమునందలి ప్రతివిషయమునందును క్రమక్రమముగా నభివృద్ధిచెందినది. అదిగాక యాధునికశాస్త్రజ్ఞానమంతయు మారణయంత్రజ్ఞానమే యని తలంచుట గొప్పపొర

పాటు. శాస్త్రమంతయు శాఖోపశాఖలుగానున్నది. వానియందు యుద్ధశాస్త్ర మొక శాఖమాత్రమే. ఈ శాస్త్రమునైనను నిర్దాక్షిణ్యమగు నధర్మకార్యములకుపయోగించుట కుత్తరవాదులెవరు. శాస్త్రజ్ఞులా! నియంతలా! తన మేధాశక్తిచే నూత్న శాస్త్రవిషయములను కనిపెట్టి లోకమునకు వాని ఫలితములనందజేయుటకు శాస్త్రజ్ఞుడు నిరంతరమును పాటుపడుచుండును. కాని యట్టి జ్ఞానమును పాపభూయిష్ఠమైనపనుల కుపయోగించు మారణయంత్రనిర్మాణమునకు సమర్పింపవలసినదని శాసించిన రాజ్య నిర్మాతను వ్యతిక్రమించినచో శాస్త్రజ్ఞుడు రాజద్రోహియు, దేశద్రోహియు కూడ నగును. కావున ప్రజానిందకు శాస్త్రజ్ఞుడెంతమాత్రమును బాధ్యుడుకాడు.

ఈ భీభత్సమంతకును మూలమైన యుద్ధములకు కారణమేదియో కనుగొని దానిని తొలగించవలెనేగాని శాస్త్రమును నాశనముచేయుట యవివేకము. యుద్ధములకు కారణము సంఘనిర్మాణమునందే మురిగియున్నది. దుర్భరదారిద్ర్యమందు కుమిలి కృశించెడి కుచేలులొకవైపునను, నిత్యానందపరంపరల తులతూగెడి కుబేరులొకవైపునను ఉన్నంతకాలమీపోరాటముతప్పదు. ఈ రెండుజాతులకును సమన్వయమసంభవమగుటవలననే ప్రపంచమునందీయుల్లకల్లోలములును తీవ్రమగుపోరాటములును కలుగుచున్నవి. శాస్త్రజ్ఞానము ముందంజవేయుచున్నది. సంఘము వెనుకకు లాగుచున్నది, శాస్త్రజ్ఞులు తమ పరిశోధనాలయములలో కూర్చుండి తమకును సంఘమునకును ఎంతమాత్రము సంబంధములేదని యెంచి శాంతముగా నున్నంతకాలమీతీవ్రసంఘర్షణ అంతమొందదు. శాస్త్రదృష్టితో సంఘమును పరిశోధించి, పునాదులను పెకలించి, సంఘపునర్నిర్మాణముచేయవలెను. నిష్పాక్షికమైన శాస్త్రదృష్టితో సంఘపరిశోధన జరుగవలెను. అంతర్జాతీయ శాస్త్రసంఘమువారు తమ కార్యక్రమములందిప్పుడీ విషయమునుగూడ గమనింప నారభించుచుండుట శుభసూచకము.

నిజమునకు తగినంత శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి లేకపోవుటయే యీ మహాభీభత్సమునకు కారణము. శాస్త్రజ్ఞానములేని నాయకులకు శాస్త్రజ్ఞులమీద నధికారముండుటయే నేటి దౌర్భాగ్యస్థితికి కారణము. శాస్త్రజ్ఞానమును సరియైనవిధముగా నుపయోగించు

కొని, సంఘమునందలి కట్టుబాటులను మార్చుకొన్నచో మానవజాతియంతయు నిత్యానందముతో జీవించవచ్చును. అంతియేగాని విజ్ఞానమునే చీడపురుగుగా భావించి నాశనముచేయుటకు ప్రయత్నించుట యాత్మహత్యవంటిది.

నేటిభారతదేశము : శాస్త్రజ్ఞానము

ఆధునికభారతదేశమందు శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి స్వల్పముగానున్నది. ఇరువదియవ శతాబ్దారంభమునుండియే శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధికూడ భారతదేశమునందు ప్రారంభమైనదని చెప్పవచ్చును. శాస్త్రాభ్యాసమందును, శాస్త్రపరిశోధనయందును తీవ్రమగు కృషిసల్పినగాని నేటి పారిశ్రామికప్రపంచమందు భారతదేశముచితస్థానమును పొందజాలదు. నేటియుద్ధమువలన హిందూదేశము పారిశ్రామికముగ నభివృద్ధిచెందుట కవకాశములు గలిగినవి. ఇతరదేశములతో రాకపోకలకు ప్రతిబంధకములు కలిగినవి. స్వదేశమునందు ప్రజల నిత్యకృత్యముల కితరదేశములనుండివచ్చు వస్తువుల దిగుమతులు తగ్గినవి. అందుచేత నీతరుణమును విడనాడక స్వదేశమునందలి యనంతమగు ముడిపదార్థములను, మానవశక్తిని, శాస్త్రజ్ఞుల బుద్ధికుశలతను సమన్వయించుకొని పరిశ్రమల నభివృద్ధిపరచి స్వదేశమునకు కావలసిన వస్తువులను మాత్రమేగాక విదేశములకు గూడ యుద్ధపరికరములను ఆహారసామాగ్రులను తయారుచేయుటకు భారతదేశము పూనుకొనవలెను. పరిశ్రమలకు ముఖ్యమగు శాస్త్రపరిశోధనలను విశ్వవిద్యాలయములందు ప్రారంభించవలెను. ప్రజలలో శాస్త్రప్రబోధము కలుగజేయవలెను. అస్వతంత్రమగు భారతదేశమందు శాస్త్రజ్ఞానప్రబోధముజరిగి శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితముగ పరిశ్రమలను సాధించినగాని ముక్తి లేదు. నేడు జరుగుచున్న యుద్ధమువలన కలిగిన పరిస్థితులను భారతదేశముయొక్క అభివృద్ధికి ఉపయోగించుకొను బాధ్యత ప్రజలమీద నున్నది.

రెండవ ప్రకరణము

తుపాకులు, బాంబులు, టాంకులు
(GUNS, BOMBS AND TANKS)

ఆధునికయుద్ధపరికరములలో మొదట రణరంగమున నుపయోగింపబడినవి తుపాకులు. తుపాకులను మొదట నెవరుకనిపెట్టినది, రణరంగములో మొదట నెవరుపయోగించినది తెలిసికొనుట మిక్కిలి కష్టము. ప్రారంభములో కొన్ని యినుపఊచలనుచేర్చి యొక గొట్టమువలె తయారుచేసి యందు పెద్దరాళ్ళనుపెట్టి శత్రువులమీదకు పోవునట్లు ప్రయోగించుచుండెడివారు. సుమారయిదువందల సంవత్సరములకు పూర్వము పెద్ద యినుపగొట్టములను తయారుచేసి యందు పెద్దయినుపగుండులను ఉపయోగించుచుండిరి. వీనికి ఫిరంగులని పేరు. ఇవి యిప్పుడుకూడ కొన్ని పాడుపడిన పురాతనపు కోటలందు కాన్పింపనగును. ఈ ఫిరంగులయొక్క ముఖద్వారము తెరచియే యుండును. కాని వెనుకవైపుమాత్రము మూయబడి సూక్ష్మరంధ్రమొకటిమాత్రముండును. ముఖద్వారమునుండి మందును ఫిరంగిలోనికి దట్టించి యినుపగుండును లోనబెట్టుదురు. ఈ గుండు గొట్టములో కొంచెము వదులుగానుండును. ఫిరంగి నీవిధముగా సిద్ధముచేసి సైనికుడు వెనుకవైపునకుపోయి సూక్ష్మరంధ్రములోకూడ కొంచెము మందునుంచి నిప్పునంటించును. వెంటనే లోనదట్టింపబడిన మందంటుకొని ఫిరంగి ప్రేలును. గుండుపోయి దూరమున శత్రువులపైనబడును. ఈ పద్ధతి నేడు హాస్యాస్పదముగా కన్పట్టవచ్చును. కాని యీ ఫిరంగులనే 'వాటర్‌లూ' యుద్ధమునందును తరువాతను కూడ ఉపయోగించిరి.

తుపాకుల పరిణామము:—ఫిరంగులు మిక్కిలి బరువైనవగుటచే యుద్ధములో సులభముగా నొకచోటినుండి వేరొకచోటికి కొనిపోవుటకు మిక్కిలికష్టముగా

నుండెడిది. అందుచే ప్రతిసైనికునకు నొక చిన్నఫిరంగిని తయారుచేయుటకు ప్రయత్నములు జరిగినవి. వానిఫలితముగా తుపాకులుపయోగములోనికి వచ్చినవి. వీనిలో గూడ చిన్నయినుపగొట్టమును దానికి యతకబడిన యొక కఱ్ఱపిడియు నుండును. ఈ తుపాకులలో సైనికుడు మందును చేతితో నంటించవలసినచో గురిచూచుటకు సావకాశము తక్కువగును. అందుచే నొక మీటను తయారుచేసిరి. సైనికుడు గురి చూచి మీటను నొక్కినతోడనే అంటించబడిన యొక అగ్గిపుల్ల సూక్ష్మరంధ్రము వద్దకువచ్చి మందును రగుల్చును. వెంటనే తుపాకి ప్రేలును. కాని యీ పద్ధతిలో గూడ కష్టములేకపోలేదు. గాలియందును, వానయందును యుద్ధముచేయు సైనికునకు అగ్గిపుల్లనంటించి తుపాకిలోపెట్టి మీటనొక్కుట కాలశ్యమగును. ఇంతలో గురి తప్పి పోవును. అందుచేత నింతకంటె సులువైనపద్ధతి నొకదానిని కనిపెట్టిరి. ఇందు మీటను నొక్కినవెంటనే యొక చిన్నచక్రము తుపాకిలో గిరగిరతిరుగును. చక్రముయొక్క పళ్లు లోనున్న యొక చెకుముకిరాయికి తగిలి యగ్నికణములువచ్చును. ఈ యగ్నికణములే మందునంటించి తుపాకిని ప్రేల్చును. ఈ పద్ధతిలో సైనికునకు మందునంటించుటకంటె గురిచూచుటయే ముఖ్యమైనపని. ఈ క్రొత్తతుపాకులలోగూడ కొన్ని చిక్కులు లేక పోలేదు. శత్రువును సరిగా గురిచూచి మీటను నొక్కునరికి యగ్నికణములు పడక పోవచ్చును. అప్పుడు తుపాకి ప్రేలదు. కావున మీటను నొక్కినవెంటనే తుపాకి తప్పకుండ ప్రేలుటకింకొక మంచిపద్ధతికొఱకెదురుచూడవలసిన యగత్యమేర్పడినది.

స్కాట్లండులో నొక మతాచార్యుడు తుపానికిని ప్రేల్చుటకు మిక్కిలి సులభమైన పద్ధతిని కనిపెట్టుటచే తుపాకులు సామాన్యసైనికునకు సుసాధ్యములైనవి. ఈ తుపాకులలో చిన్న యిత్తడిగిన్నెయొకటి యుండును. అందు కొన్ని రసాయనికపదార్థములుండును. మీట నొక్కినతోడనే, చిన్నసుత్తియొకటి యిత్తడిగిన్నెమీద కొట్టును. రసాయనికపదార్థములు వెంటనే సంయోగముచెంది నిప్పును కలుగజేయును. ఈనిప్పు దట్టింపబడిన మందునంటించును. వెంటనే తుపాకిప్రేలును. ఆ రోజులలో నీవిషయమొక మతాచార్యునిచే కనిపెట్టబడుటచేత కొంతవఱకు నిరసింపబడినది. కాని యిప్పటి

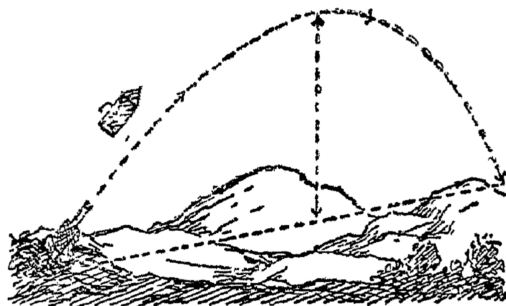
బ్రిటిషుప్రభుత్వమువారితుపాకులను వెనుకటితుపాకులను పరిశీలించి యిదియే యుత్తమ
మైనదని నిరూపించిరి.

తుపాకులలో చాలకాలమువరకును ముఖద్వారమునుండియే గుండును పెట్టు
చుండిరి. తరువాత వెనుకద్వారమును పూర్తిగ తెఱచి గుండును గొట్టములో పెట్టి
మఱల ద్వారమునుమూసి తుపాకిని ప్రేల్చుటకు ప్రయత్నములు జరిగినవి. ఇందు
కొలదిగ నపాయముగలదు. ఒకప్పుడు తుపాకి ప్రేలుసమయములో వెనుకటిద్వార
మూడిపోయినచో గుండు వెనుకకుప్రేలి తుపాకినిప్రేల్చు సైనికుడే చనిపోవును. అందుచే
మూతకును గొట్టమునకునుగూడ పండ్లును (Teeth) చేసిరి. మూతియొక్క పండ్లు
గొట్టముయొక్క పండ్లలో గట్టిగకరచుకొని యుండును. అందుచే వెనుకటిమూత
యూడిపోవుటకు అవకాశ మేమాత్రమునులేదు. నేడుకూడ పెద్దతుపాకులలోనిదియే
పద్ధతి నుపయోగించుచున్నారు.

పిల్లలు ఆటతుపాకులతో నాడుచుండుట చాలమంది చూచియేయుందురు.
వీనిలో కందిగింజలను, సెనగగింజలను పెట్టి కొట్టుచుందురు. అవి తిన్నగాపోక యేదో
యొకవైపునకు వంగిపోవుచుండును. పూర్వము సైనికులుపయోగించెడి తుపాకులకు
గూడ నీకష్టమేయుండెడిది. శత్రువును గుఱిచూచి కొట్టినను గుండు తిన్నగాపోయి
తగిలెడిదికాదు. గొట్టములో గుండు వదులుగానుండుటయే దీనికి కారణము. ప్రేల్చిన
తరువాత వదులుగానున్న గుండు తుపాకి ముఖద్వారమువద్ద గొట్టమున కేదేనొక
వైపునకు తగిలి రెండవవైపునకు వంగిపోవుచుండెడిది. ఇట్లు వదులుగానుండుటకు
కారణము గుండును ముఖద్వారమునుండి గొట్టములోనికి పెట్టుటయే. తరువాత వెనుక
ద్వారమును తెఱచి గుండును పెట్టుటప్రారంభించుటచే నీలోపము కొంతవఱకు తీరినది.
ఇంతకంటెను సులభమైన యుపాయమింకొకటి కనిపెట్టుటచే గుండెంతదూరమైనను
తిన్నగా పోగలుగుచున్నది. తుపాకిగొట్టములోపల నునుపుగానుండక మరమేకుమీద
నున్నట్లు మెలికలుతిరిగిన గాడి (groove) చేయబడియుండును. తుపాకిని ప్రేల్చిన
తోడనే గుండు గాడిలో గిరగిర బొంగరమువలె తిరుగుచు తుపాకిని విడచిపోవును.

(Rifling). ఇట్లు తిరుగుచుపోవు గుండునకు గాలియొక్క నిరోధశక్తి కొంతవఱకు తగ్గి గుండు తిన్నగాపోవుటకనువుగానుండును. తీగెమేకుకంటె మఱమేకెంతసులభముగా పోవునో యట్లే గిరగిరతిరుగు గుండు సునాయాసముగా వడిగాలిలోకూడ చొచ్చుకొని పోవును. బ్రిటిషుతుపాకులనుండి పోవుగుండ్లన్నియు కుడిచేతివైపునకు గిరగిర తిరుగును. అందుచే గాలిలో గుండు కుడివైపునకు కొట్టుకొనిపోవును. అందుచే కొట్టవలసిన వస్తువునకు కొంచెమెడమవైపుగా నీ తుపాకులను గురిచూచెదరు. జర్మనీవారి తుపాకులనుండి పోవు గుండ్లన్నియు నెడమవైపునకు తిరుగును. అందుచే వస్తువునకు కొంచెము కుడివైపుగా జర్మనులు తుపాకులను గుఱిపెట్టుదురు. గాలియొక్క నిరోధ శక్తిని తగ్గించుటకు గోళాకారముగానుండెడి గుండ్లనిప్పుడు కోసుగాచేయుచున్నారు.

తుపాకులలో గురిచూచుటకూడ ముఖ్యమైనయంశమే. శత్రువువైపునకు తిన్నగా గురిచూచికొట్టినచో, గుండుసరిగా గుఱిచూచినచోట తగులక కొంచెము క్రిందుగాతగులును. దీనికి కారణము భూమ్యాకర్షణయే. ఇది ప్రతిరోజు నాటలలో చూచు సాధారణ విషయమే. ఒకయాటకాడు దూరముగానున్న మరియొకనికి బంతిని విసరినచో, బంతికొంచెము కొంచెముగా క్రిందకువంగుచు రెండవ యాటకాని వద్దకు పోవును. సరిగా నిట్లే తుపాకిగుండుకూడ దూరమునకు పోయినకొలదిని క్రిందకువంగును. (1 వ పటము చూడుడు.)



(1 వ పటము) తుపాకినుండి పేల్చినగుండు క్రమముగా వంగుట.

కావున దూరమునననుసరించి గురి సరిచేసుకొనవలసిన బాధ్యత సైనికునిదే. గురిచూచుట సులభమైన పనికాదు. గురి సరిచూచుటకుకూడ తుపాకిలో నొకసులభ

మగు పద్ధతియేర్పరచిరి. గొట్టమునకుచివర నిట్టనిలువుగా నొకసీలయుండును. గొట్టమునకు మధ్యభాగమందు పైకిని క్రిందకును ఎత్తుసుమార్చుటకు వీలైన మరియొకసీలయుండును. ఈ రెండవసీలమీద గజములకొలత గుర్తులుండును. సైనికుడు 500 గజములదూరమునకు గుండును కొట్టవలసినచో, రెండవసీలను 500 గజముల గుర్తువఱకునెత్తి, యీ సీలచివరభాగమును, మొదటి సీలచివరభాగమును తిన్నగానుండునట్లు గురిచూచి తుపాకినిపేల్చును. 500 గజములదూరములో గురియైనవస్తువునకు గుండు సరిగాతగులును. ఈ విధముగనే యెన్నగజములదూరముననున్న శత్రువునైనను సరిగా యీ రెండుసీలల సహాయముచేతను సైనికుడు గురిచూచి కొట్టగలుగును.

మాగజీన్-లీ-ఎన్‌ఫీల్డ్ తుపాకి:- (Magazine—Lee—Enfield Gun) బ్రిటిషు కాల్బలమునందలి సైనికులందరు నీతుపాకినే యుపయోగించుచున్నారు. దీని యొక్క కాలిబరు 0·303. అం. అనగా దీనిముఖద్వారముయొక్క వ్యాసము 0·303 అంగుళములు. ఈ తుపాకియందు మొత్తము 130 వివిధమగు భాగములుగలవు. దీనిగొట్టము చదరపుటంగుళమునకు 26 టన్నుల యొత్తిడివరకును తట్టుకొనగలదు. దీనియందొకే మారు పదితోటాలువఱకు నిలవ యుంచవచ్చును. ఒకతోటాను ప్రేల్చినవెంటనే మరియొకతోటా యీస్థానము లోనికి స్ప్రింగు సహాయముచేతవచ్చును. ఈ తుపాకితో గుఱి తప్పకుండ పేల్చవచ్చును. 1000 గజముల దూరములో శత్రువున్నపుడే యీ తుపాకి సాధారణముగా పేల్చుదురు. ఈ దూరమును గుండు నాలుగు సెకండ్లలో ప్రయాణము చేయును. 600 గజముల దూరములోనున్న శత్రువు నెంతమాత్రమును గురియందు పొరపాటులేకుండ పేల్చివేయవచ్చును. భూమిమీద పండుకొని యీ తుపాకిని పేల్చినచో గుండు 600 గజముల దూరమువఱకును ఆరడుగులలోపు యెత్తున ప్రయాణమొనర్చును. అందుచేత నీదూరములోనున్న శత్రువును సులభముగా పేల్చవచ్చును. 600 గజముల దూరముకంటె యెక్కువదూరమునకు ప్రేల్చునప్పుడు గుండు ఆరడుగులకంటె యెక్కువయెత్తునకుపోవును. అందుచే గుండు శత్రువునకు తగులకపోవచ్చును. దీనితో 2800 గజముల దూరమువఱకును గుండును పేల్చవచ్చును.

దీనితో సాధారణముగ నిముషమునకు 5 గుండ్లను గురిపెట్టి కొట్టుదురు. అనుభవమెక్కువగానున్నవారు నిముషమునకు పదునైదు గుండ్లవఱకును పేల్చగల్గుదురు. 1914 యుద్ధమునందును, నేటియుద్ధమందునుకూడ బ్రిటిషు కాల్బలములందలి సైనికులీతుపాకులనే యుపయోగించుచున్నారు.

తుపాకిగుండ్లను మొదట సీసముతో చేయుచుండెడివారు. సీసముమెత్తనగుటచే ఉక్కుతో చేయుట ప్రారంభించిరి. ఉక్కుగుండ్లు మిక్కిలి తేలికగానుండుటచేత నెక్కువ దూరమునకు పోజాలవు. అందుచే ఉక్కుతో నికెలు అను లోహమునుకలిపి, దానితో నిప్పుడు గుండ్లను చేయుచున్నారు.

మిషను తుపాకులు

(Machine Guns)

గాట్లింగు మిషను తుపాకి:-1860 ప్రాంతములో గాట్లింగుఅనునతడు మొట్టమొదటమిషను తుపాకిని కనిపెట్టెను. అందుచే దీనికి గాట్లింగు మిషను తుపాకియని పేరువచ్చినది. దీనిని దూరమునుండిచూచినచో నిదియొక పెద్దపొడవైనతుపాకివలె కాన్పించును. కాని దగ్గరకుపోయి పరీక్షించినచో, పదివండ్రెండు తుపాకులొకేకట్టగా కట్టబడియుండినట్లు గ్రహింపవచ్చును. ఈ తుపాకీయొద్ద నలుగురు మనుష్యులుందురు. ఇందులోనిరువురు మాత్రమే తుపాకిని కాల్చుచుందురు. ఒకడీ కట్టగాకట్టబడిన తుపాకి గొట్టములలో మందుకూరిన తోటాలను (Cartridges) పెట్టుచుండును. రెండవవాడొకచక్రమును త్రిప్పుచుండును. ఈ చక్రముతిరుగుటచే, తుపాకిగొట్టము లొకదాని తరువాత నొకటి క్రమముగా పేలుస్థానములోనికివచ్చి పేలుచుండును. ఈ గాట్లింగు మిషను తుపాకులను మొట్టమొదట అమెరికా అంతర్యుద్ధములో నుపయోగించిరి. కాని నేడింతకంటె సులువైన మిషను తుపాకుల నుపయోగించుచున్నారు.

మాక్సిమ్ మిషను తుపాకి:- 1862 లో మాక్సిమ్ అనునతడీమిషను తుపాకిని కనిపెట్టెను. ఇదిగాట్లింగు మిషను తుపాకికంటె సులువైనది. దీనిని 1914-18 ఐరోపా

మహాసంగ్రామమును నందుపయోగించిరి. కాని దీనివలన యెక్కువ భీభత్సము జరిగినదని చెప్పుదురు. ఇదినిముషమునకొక 1000 గుండ్లను సునాయాసముగ శత్రువులపై ప్రేల్చ గల్గును. గాట్లింగు తుపాకిలో చక్రము త్రిప్పవలసి వచ్చెడిది. కాని యిందొక్క మీటను నొక్కినతోడనే గుండ్లు వరుసగాపేలును. అందుచేతనే యిది యాధునిక యుద్ధములందెక్కువ యుపయోగముగానున్నది.

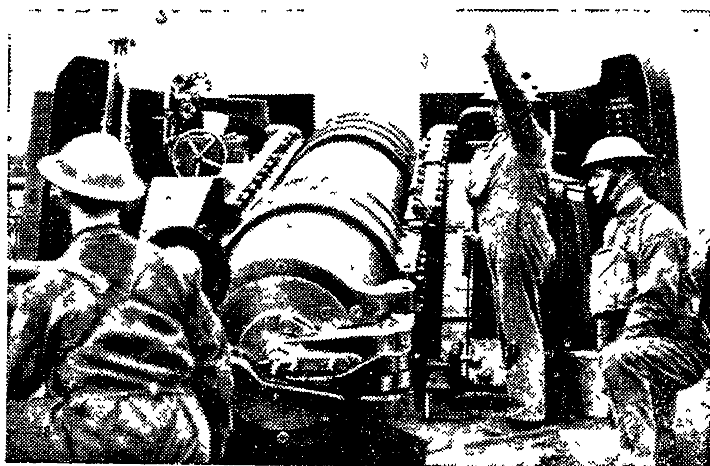
తుపాకిని పేల్చినప్పుడుగుండు ముందునకు పోవుటయేకాక, తుపాకి మిక్కిలి వేగముతో వెనుకకు త్రోయబడును. దీనిని తుపాకియొక్క వెనుకత్రోపు (Recoil or Back-Kick) అందురు. మాక్సిమ్ మిషను తుపాకిలో గుండ్లను పేల్చుటకీ వెనుకత్రోపుడు శక్తినేయుపయోగింతురు. సైనికుడు మొదటిసారి మీటను నొక్కినవెంటనే మొదటి గుండుపేలును. తుపాకి వెనుకకు త్రోయబడును. ఈ వెనుకత్రోపుడు శక్తికి మఱియొకమీటనొక్కబడి, మరియొకగుండు తుపాకిలోనికివచ్చి పేలును. ఇట్లు సైనికుడొక్కసారి మీటను నొక్కినచో వరుసగా కొన్నివందలగుండ్లు వాటంతటవియే ప్రేలును. 250 గుండ్లు ఒక్కొక్క తోలుపటకాలో (Belt) పెట్టబడియుండును. ఇట్టివి నాలుగయిదు పటకాలను తుపాకియందుంచుదురు. ఈ గుండ్లన్నియు వరుసగా ప్రేలును. ఈ తుపాకియందు పనియంతయు దానంతటదియే జరుగుచుండుటచేత సైనికునకు గుఱిచూచుటకు మిక్కిలి వీలుగానుండును. యుద్ధరంగమందీ తుపాకిని సుళువుగా నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోవచ్చును.

లెవిస్ మిషను తుపాకి:- ఇదిమిక్కిలి తేలికయైనది. ఇది సాధారణపు చేతితుపాకివలెనేయుండును. దీనిని సులభముగా నొకసైనికుడొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోగలుగును. దీనిని కాల్బలములందలి సైనికులును, విమానములందలి సైనికులును గూడనుపయోగింతురు. దీనియందు 47 గుండ్లనుంచవచ్చును. వీనినన్నిటి నొకసారిగాని, యొకదానితరువాత నొకటిగాని, కొన్నితరువాత మరికొన్నిగాని, పేల్చవచ్చును. దీనియందు తోటాప్రేలినవెంటనే కలుగుఒత్తిడి వాయువుచేత నొకముషలకము (Piston) వెనుకకుత్రోయబడి మరియొకతోటాను మొదటితోటాయొక్క స్థానములోనికి తెచ్చును.



మి ష ను తు పా కి

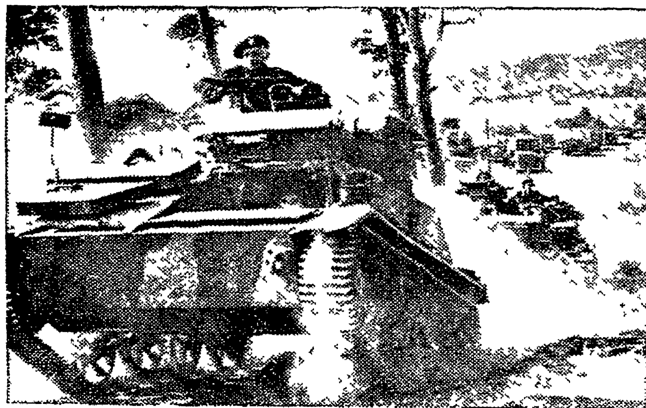
11 వ. పుట చూడుడు.



బా రు తు పా కి

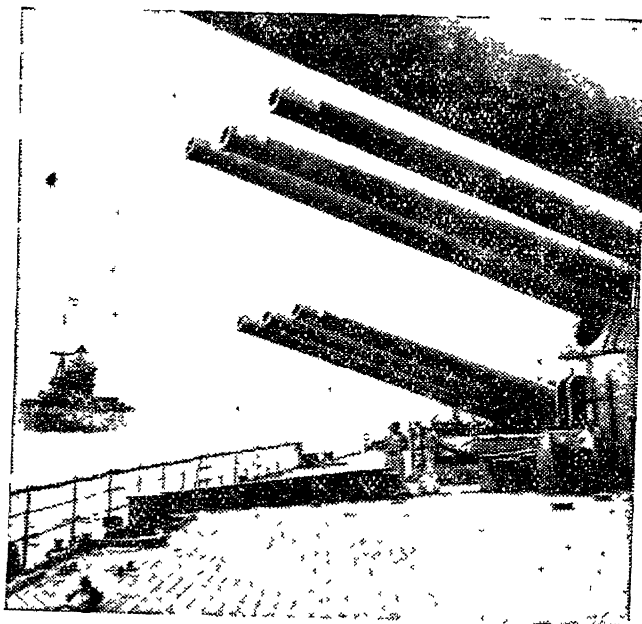
27 వ పుట చూడుడు.

ప్లేటు IV



టాంకులు

34 వ. పుట చూడుడు



నౌకలమీది తుపాకులు

20 వ పుట చూడుడు.

బ్రెన్ మిషనుతుపాకి (Bren Machine Gun):- ఇదిమిక్కిలి యాధునిక మైన మిషనుతుపాకి. లెవిస్ మిషనుతుపాకికంటెనిది తేలికయైనది. దీనినొకచోటినుండి మరియొకచోటికి సులభముగా తీసికొనిపోవచ్చును. బ్రిటిషుసైనికు లకందరకును దీని నుపయోగించుట నేర్పుచున్నారు. బ్రెన్ మిషనుతుపాకిని గోతులలోనుండి (Trenches) పేల్చవచ్చును. టాంకులనుండికూడ నుపయోగింపవచ్చును. దీనిని విమాన విధ్వంసక తుపాకిగాకూడ నుపయోగించవచ్చును. దీనినుండి యొక్కొక్కగుండును పేల్చవచ్చును; లేక అన్నిటినివరుసగా ప్రేల్చవచ్చును. లెవిస్ తుపాకిలోవలెగాక, 0 303 అం. తోటాలు దీనియందు రెండువరుసలలో నమర్చబడి యుండును. ఇవిగాడులలోనుండి (Grooves) పేల్చుస్థానములోనికి వచ్చుచుండును. దీనినుపయో గించుటకు నలుగురు సైనికులుండినచాలును. ఒకడు తుపాకిని ప్రేల్చుచుండును. ఒకడు గుండ్లుప్రేలుచుండుట చూచుచుండును. మిగిలినవారిరువురును తుపాకికి తోటాల నంద జేయుచుందురు. దీనినుండి నిముషమునకు నూటఏబదిగుండ్లను గురిపెట్టికొట్టవచ్చును.

బ్రెన్ మిషనుతుపాకిబరువు 21 పౌనులు. ఇది లెవిస్ మిషనుతుపాకికంటె 6 పౌ నులుబరువు తక్కువ. 600 గజములవరకు నీతుపాకి గురిసరిగానుండును. దీనిని భుజము మీదనుంచుకొని ప్రేల్చవచ్చును. దీని కడుగున బిగించబడిన రెండుకాళ్ళమీదగాని, మూడుకాళ్ళమీదగాని దీనిని అనుసల్లుపెట్టి ప్రేల్చవచ్చును. మూడుకాళ్ళమీద నిలబెట్టియే దీనిని విమానవిధ్వంసక తుపాకిగా నుపయోగించెదరు. దీనిని రెండుకాళ్ళ మీద నిలబెట్టినప్పు డొకసైనికుడు మాత్రము దీనిని ప్రేల్చుటకు చాలును. అందు చేతనే నేటియుద్ధములలోని కాల్బలముల సైనికులు దీనిని విరివిగా నుపయోగించు చున్నారు. వరుసగా ప్రేల్చినప్పు డేతుపాకియైనను వేడియగును. బ్రెన్‌తుపాకి గొట్టము గాలివలననే చల్లార్చబడును. దీనిగొట్టము మెక్కువగా వేడెక్కినప్పుడు, చేతితో ముట్టుకొనకుండగనే దీనికి బిగించిన కర్రపిడితో కొద్దిసెకండ్లలో గొట్టమును తీసివైచి మరియొక గొట్టమును బిగించవచ్చును. దీనిగొట్టముచివర గంటయాకారములోనున్న యొకగొట్టమునుకూడ బిగింతురు. రాత్రులందు తుపాకిని ప్రేల్చినప్పుడు తుపాకిచివర

కలుగు నగ్నికణము లీగంటగొట్టములోనుండి బయటకు రాలేవు. అందుచే రాత్రు లందు దీని నుపయోగించినను దీని స్థానమును గుర్తించుటకు వీలుపడదు. దీనినుండి తోటాను ప్రేల్చినప్పుడు కలుగుఒత్తిడి వాయువులే మరియొక తోటానాస్థానములోనికి తెచ్చునట్లుచేయునేర్పాటులు కల్పింపబడినవి. యుద్ధమునందీ మిషనుతుపాకి నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నను, బరువగుమిషను తుపాకుల నుపయోగించుట మానలేదు. యుద్ధములో సైన్యములు ముందుకు నడచునప్పుడు పెద్దమిషనుతుపాకులను ట్రాలి బండ్లమీద కొనిపోవుదురు. వీనిని ప్రేల్చుచు స్వసైన్యములు ముందుకుపోవుటకు దారిని [illegible] ననుసరించి బ్రెన్ మిషనుతుపాకులను సైనికులు ప్రేల్చు చుందురు. అవసరమునుబట్టి వీనిని ప్రేల్చువేగమును మార్చుచుందురు. నెమ్మదిగా ప్రేల్చునప్పుడు నాలుగు నిముషములలో మిషనుతుపాకినుండి 250 గుండ్లను ప్రేల్చు దురు. దీనికి రెండురెట్లు తొందరగా ప్రేల్చినచో నది మధ్యరకము. తొందరగా ప్రేల్చు నప్పుడు 250 గుండ్లపటకాను ఒక్కనిముషములో ప్రేల్చుదురు. యుద్ధములో సాధార ణముగా నొక్కొక్క మిషనుతుపాకికి 3500 గుండ్లచొప్పున తీసికొనిపోవుదురు.

వైకర్సు మిషనుతుపాకి :—(0·303 Vickers Machine Gun) బ్రెన్ మిషను తుపాకికంటె నిది బరువైనది. దీనికిని ఆధునికయుద్ధములం దెక్కువప్రాముఖ్యము కలదు. ఇది బ్రెన్‌తుపాకికంటె నెక్కువగా నిప్పులవర్షమును కురిపించగలదు. రాత్రు లందును, మంచునందునుకూడ దీని [illegible] ప్రేల్చవచ్చును. వైకర్సుమిషను తుపాకిగొట్టము చుట్టును మరియొక గొట్టముండును. దీనియందు చల్లనినీటిని పోయు దురు. దీనివలన తుపాకి తొందరగా వేడెక్కదు. కాని మిక్కిలిగా వేడెక్కినప్పుడు దీనియందలి నీటినితీసి చల్లనినీటిని మరలపోయుచుండవలెను.

గెరాండు అర్థమిషనుతుపాకి:—(Gerand half Machine Gun) ఇది కాల్బలమునందలి సైనికులు భుజములమీద కొనిపోవు తుపాకివంటిదే. కాని యిందు మిషను తుపాకివలె ఒక్కసారిమీటను ప్రేల్చినవెంటనే పదితోటాలను వరుసగా ప్రేల్చవచ్చును.

దీనిని కనిపెట్టినవాడు గెరాండ్ అను నమెరికా దేశస్థుడు. 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామమునం దీతడీ తుపాకీని నిర్మించుటకు పరిశోధనలు చేయుచుండెను. కాని యితడు సరిగా దీనిని పూర్తిచేయుసరికి యుద్ధము ముగిసినది. అందుచేత నీతుపాకికి అప్పటిలో నవసరము కలుగలేదు. తరువాత దీనియం దీతడెన్నియో మార్పుల నొనర్చెను. ఇది మిక్కిలి తేలికగను, గట్టిగను, ఉపయోగముగను ఉండును. నేటియుద్ధము నందలి కాల్బలములలోని సైనికుల కీతుపాకు లెక్కువ యుపయోగముగా నున్నవి. ఇతరమిషను తుపాకులలోవలెనే యిందుకూ మొదటి తోటాను ప్రేల్చుటవలన కలుగు వెనుక [illegible] మిగిలిన తోటాలనుకూడ ప్రేల్చుట కుపయోగించునట్లుగా యంత్రనిర్మాణము చేయబడినది.

విమానవిధ్వంసక తుపాకులు:—(Anti Aircraft Guns) పైవివరించిన మిషనుతుపాకులలో మొట్టమొదటి రెండురకపు తుపాకులనే విమానధ్వంసమున కుపయోగించుచుండిరి. ఇందుకుపయోగించుచున్న 3 అంగుళముల తుపాకి మిక్కిలితొందరగా గుండ్లను ప్రేల్చగలుగును. 8000 నుండి 10,000 అడుగుల యెత్తున యెగురుచున్న విమానములను ప్రేల్చుటకు దీనినుపయోగింతురు. క్రిందుగా నెగురుచున్న విమానములను కొట్టుటకు 2 పౌండుల 'పామ్-పామ్' తుపాకి నుపయోగించెదరు. ఇది నిముషమునకు నూరుగుండ్లను ప్రేల్చగలదు. ఈతుపాకు లొక్కొక్కదానివద్ద నైదుగురు సైనికులుందురు ఇట్టితుపాకుల నెనిమిదింటి నొక్కొక్కదళముగా నుంచెదరు.

సైన్యములమీద బాంబులను కురిపించియు పెద్దభవనములను కూల్చియు, పారచూటుసైనికులను దింపియు, నేటివిమానము లాధునిక యుద్ధమునందెక్కువ యుపకారమును కలుగ జేయుచున్నవి. అందుచేత నిట్టిశత్రువిమానములను ప్రేల్చికూల్చుటకై ప్రత్యేకమగు విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులు ప్రతిదేశమునందును వాడుకలోనికి వచ్చినవి. ఈ ఫిరంగులను ప్రేల్చుటకు సైనికులు ప్రత్యేకమగు శిక్షనుపొందుదురు. ఈఫిరంగులు మిక్కిలి పెద్దవగుటచేతను, వీనికిసహాయకరములుగా నుపయోగించు సాధనసామగ్రి కూడనెక్కువగా నుండుటచేతను, ఈ విమానవిధ్వంసక సామగ్రినంతయు రెండు పెద్ద

మోటారు కారులమీద నమర్చియుంచుదురు. ఈ ఫిరంగుల నెక్కడనమర్చవలెనో యక్కడకీ రెండుమోటారుకారులు గంటకు 40 మైళ్ళ వేగముతోపోవును. ముందున్న బండిమీద విమానవిధ్వంసకతుపాకి యొకపీఠముమీద నమర్చబడియుండును. ఈ విధ్వంసక తుపాకులు 3 అంగుళముల వ్యాసముగలవి. ఇవి 15 పౌనుల మందుసామగ్రి దట్టించబడిన గుండ్లను నిముషమునకు 15 వరకునువేయుగలవు. రెండవమోటారుబండి మీద మంటలనార్పు యంత్రములు, విద్యుజ్జనక యంత్రములు, మందుగుండుసామగ్రి, దూరదర్శనయంత్రములు, దూరశ్రవణ యంత్రములు వానినుపయోగించు సైనికులును ఉందురు. అవసరముగుస్థలమందు నీతుపాకిదించి అమర్చి, విద్యుచ్ఛక్తిమూలముగా దూరశ్రవణ, దూరదర్శనయంత్రముల నమర్చుదురు. మందుగుండు సామగ్రినికూడ గొట్టములోనికి విద్యుచ్ఛక్తి సహాయముచేతనే దట్టింతురు. ఏ యే కార్యములకు నియోగింపబడిన వారాస్థలములందు సిద్ధముగానుందురు. ఆఫీసరు లిచ్చాగడియారము లతో (Stop watches) మందును ప్రేల్చుకాలమును గుర్తించుటకు సిద్ధముగానుం దురు. తుపాకులను ప్రేల్చుసైనికులందరును చెవులయందు దూదినిపెట్టుకొని యుం దురు. లేనిచో ఈఫిరంగుల వలనకలుగు ధ్వనికి చెవులుపగిలిపోవును. విమానము సరియైన కోణములోనికివచ్చువరకును ఫిరంగిని ప్రేల్చరు. దూరదర్శన యంత్రసహాయముతో నిపుణులువిమానముయొక్క యెత్తును సరిగాలెక్కకట్టుదురు. లెక్కకట్టినవెంటనే, యా యెత్తుననున్న విమానమునకు 1000 గజములయెత్తునకు ఫిరంగిని గురిపెట్టికొట్టుదురు. యుద్ధమునందిదియంతయు మిక్కిలి త్వరగా జరిగిపోవును. శత్రువిమానమును గుర్తుపట్టి దానియెత్తును లెక్కకట్టుట, తుపాకిని గురిపెట్టుట, విద్యుచ్ఛక్తిచే ప్రేల్చుట, ఇవన్నియు మిక్కిలిచురుకుగా ఆలోచనలేకయే యంత్రములవలె జరుగును. సెకండునకు రెండుగుండ్లుప్రేలును. విమానవిధ్వంసక ఫిరంగుల కిరుప్రక్కలను రెండు 'సినిమాకెమెరా' యంత్రములు పనిచేయుచుండును. ఇవి ప్రేల్చబడిన గుండ్లను ఫిల్ముమీద ఛాయా చిత్రములను తీయుచుండును. ఈఫిల్ముమీద, ఛాయాచిత్రము తీసినకాలమును కోణ మునుకూడ రికార్డుచేయబడును. రెండుఫిల్ములను ప్రక్కనుంచుకొని విమానమెక్కడ

నున్నదియు, గుండెక్కడ ప్రేలినదియు సులభముగా కనుగొనవచ్చును. ఈఛాయా చిత్రముల సహాయముచే గురిమాచుటలోని లోటుపాటులను సరిచేసికొనవచ్చును. రాత్రులందైనచో మిక్కిలి కాంతికల్గిన శోధకవిద్యుద్దీపముల (Search Lights) సహాయముచే విమానములను గుర్తించి విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులను ప్రేల్చుదురు.

శోధక దీపములు:— (Search Lights) లండను నగరమును రాత్రులందుధ్వంసముచేయుటకై యుపయోగింపబడుచున్న జర్మను విమానములను గుర్తించుటకు బ్రిటిషువారు శోధకదీపముల నుపయోగించుచున్నారు. ఈదీపములవ్యాసము 60 అంగుళము లుండును. దీనివెలుతురు 800,000,000 కాండిలు పవరుకల్గియుండును. ఒక కాండిలు పవరనగా ఒకక్రొవ్వొత్తివల్ల కలుగుకాంతి. పట్టణములందు రహదారులమీద నుపయోగించు విద్యుద్దీపములు 40 లేక 60 కాండిలు పవరుకలిగియుండును. దీనినిబట్టి శోధకదీపములకాంతి నూహించుకొనవచ్చును. ఈకాంతిలో విమానములు పగటివేళలోవలెనే కాన్పించును. ఈకాంతిలో ఆకాశమందు 5½ మైళ్ళ యెత్తువరకును విమానములను గుర్తించవచ్చును.

వీనియందొక ఆర్కుదీపమును విద్యుత్తుచేత వెలిగించి దానిని తీవ్రముగుఅద్దములచే కేంద్రీకరింతురు. ఈదీపములన్నివైపులకును సులభముగా త్రిప్పవచ్చును. ఈ శోధకదీపములను, వీని విద్యుద్యంత్రములను మోటారుచక్రములమీదనే యమర్చుదురు. అందుచే మిక్కిలి వేగముగా వీనినొకచోటినుండి మరియొక చోటికి కొనిపోవచ్చును. ఈశోధకదీపములతో కూడ దూరదర్శన, దూరశ్రవణ యంత్రములనుకూడ నుపయోగించి శత్రువిమానములను సరిగా గుర్తించి విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులను ప్రేల్చవచ్చును.

జనరల్ ఎలక్ట్రిక్ కంపెనీవారీమధ్య క్రొత్తరకపు శోధకదీపములను తయారుచేయుచున్నారు. ఇందు కార్బను ఆర్కునకు మారుగా పాదరసపు దీపములనుంచుదురు. దీనివలన 25 మిలియనుల డిలు పవరు కలిగినకాంతి లభించును. కార్బను

కడ్డీలనిండు పెట్టనవసరము లేకపోవుటచే నిది యాగిపోకుండ పనిచేయును. ఈపాదరసప్రదీప మొక్కొకటి సిగరెట్టు ప్రమాణముకలిగి 1000 వాటుల (Watt) శక్తి కలిగి యుండును. శోధకదీపము వేడెక్కకుండుటకు దీనిచుట్టును గొట్టములలో గంటకు 90 గాలనుల నీటిని ప్రవహింపజేయుదురు.

రాక్షస తుపాకులు
(Giant Guns)

రాక్షసతుపాకులనగా రాక్షసులుపయోగించునవనికాని రాక్షసులమీదనుపయోగించునవనికాని యర్థముకాదు. మిక్కిలి పెద్దవిగానుండి భయంకరముగనుండునని భావము. 1914 ఐరోపామహాసంగ్రామములో నీతుపాకులను ఆస్ట్రియనులు కనిపెట్టిరి. వీని సహాయముచేతనే శత్రుదుర్భేద్యములైన లీజ్, నామూర్ మొదలగు కోటలనుండి ఫ్రెంచివారిని జర్మనులు తరుమగొట్టగల్గిరి. ఈ తుపాకులే ప్రపంచమునకంతకును ద్వితీయస్థానమాక్రమించు యాంట్వర్ప్ (Antwerp) కోటనుండి యా యుద్ధములో బెల్జియనులను తరుమగొట్టగలిగినవి. ఇది యొక చరిత్రాత్మకమైనగాథ. యుద్ధమతితీవ్రరూపము దాల్చినది. ఆస్ట్రియనులు యాంట్వర్ప్కోట నాక్రమించినచో జయము తప్పక తమకు సిద్ధించునని యాలోచించిరి. బెల్జియం చిత్రపటమును సేనానాయకులతిజాగ్రతతో పరిశీలించిరి. తమ సైన్యములవిడిదికి యాంట్వర్ప్కోట యేడున్నర మైళ్ళదూరములోనున్నది. కంటకైనను కాన్పించుటలేదు. ఇంతదూరములోనున్న కోటను నాశనముచేయసంకల్పించిరి. వారికింత ధైర్యమును కలుగజేసిన దీరాక్షసతుపాకియే. ఈ తుపాకిని సిద్ధము చేసి, చిత్రపటముననుసరించి లెక్కలనుగట్టి, కంటికి కాన్పించని కోటమీద గురిపెట్టిరి. తుపాకిలోనున్న గుండు 800 పౌనుల బరువైనది. సైన్యాధిపతి యిష్టమైనపుడు మీటనొక్కుచుండెను. గుండు యేడున్నరమైళ్లు గాలిలో రివ్వునపోయి యాంట్వర్ప్కోట శిఖరమును ఢీకొన్నది. గోపురము పెళపెళలాడి క్రింద

పడినది. ఈ యత్యద్భుతకర్యమునకు గర్వచిహ్నముగ నీకోటశిఖరమును నేటికిని వియన్నా మ్యూజియములో జాగ్రితచేసియున్నారు.

ఈ తుపాకులలోనుపయోగించు గుండు సుమారెనిమిది లేక తొమ్మిదివందల పౌనుల బరువుకలిగియుండును. ఇందుపయోగించు మందు మూడు లేక నాలుగువందల పౌనుల బరువుండును. తుపాకిలోనున్న సామాగ్రియే యింతబరువున్నపుడు తుపాకి యెంతబరువుండునో యాలోచింపదగును. ఈ తుపాకులను యుద్ధములో నొకచోటినుండి మరియొక చోటికి తీసికొనిపోవుటకును, సులభముగా నేవైపునకు కావలసిన నావైపునకు గురిచూచి త్రిప్పుటకును కష్టముగానుండును. వెనుకటియుద్ధమునందు వీనిని కోటలలో బిగించిరి; లేక రైలుపట్టాలమీదపోవు బండ్లమీద బిగించిరి. అందుచే వీనిని కావలసిన చోటకెల్ల తీసుకొనిపోవుటకు కష్టముగానుండెడిది. కాని నేటియుద్ధమునందు వీనిని సులభముగా నెచ్చటకుకావలసిన నచ్చటకు కొనిపోవుచున్నారు. ఈ తుపాకిగొట్టము నొక పెద్దమోటారుమీదను, తుపాకి పీఠభాగమంతయు (Mount) నొక మోటారు పైనను, తుపాకిని బిగించుట కొక సున్నపుగట్టు (Platform) మరియొక మోటారు మీదను కొనిపోవుదురు. కావలసినచోట నొక పెద్దగొయ్యిని తీసి యందులోనికి సున్నపుగట్టును యంత్రపుకప్పీలచే దింపి దానిమీద తుపాకి పీఠభాగమును బిగించి దానికి గొట్టముసమర్చుదురు. ఈ తుపాకి సమర్చుటకు సుమారొక యరగంటుకాలము పట్టును. గొట్టములో 850 పౌనుల బరువుగల గుండు నెత్తిపెట్టుట సాధ్యకాదు. అందుచేత గుండ్లనుకూడ నొక మోటారుమీదనే కొనిపోవుదురు. గొట్టమును మరల సహాయముచేత మోటారు యెత్తునకు దింపి గొట్టములోనికి గుండును త్రోయుదురు. ఈ తుపాకులనుండి పోవు గుండునకు గొట్టమును విడచిపోవునప్పుడు గంటకు రెండు వేల మైళ్ళ వేగముండును. సాధారణముగ మోటారుకారునందందరును ప్రయాణము చేసియుందురు. మోటారుపోవు వేగమునకు గుండుయొక్క వేగము సుమారు నూరు రెట్లుండును.

ఈ పెద్దతుపాకులను 20 అం. తుపాకులనియు 18 అం. తుపాకులనియు పిలచుటకలదు. 20 అం. తుపాకియనగా తుపాకి గొట్టముయొక్క ముఖద్వారపు

వ్యాసము 20 అం. అని యర్థము. ఈ తుపాకులను 100 పౌనుల తుపాకులనియు, 200 పౌనుల తుపాకులనియు చెప్పుటకూడ కలదు. అనగా నీతుపాకులు 100 లేక 200 పౌనుల బరువుగల గుండ్లను వేయుగలవని భావము. 8 అం. తుపాకులకంటె పెద్ద వగు తుపాకులన్నిటిని బరువగు తుపాకులని చెప్పుదురు.

యుద్ధనౌకలమీద తుపాకులు
(Naval Guns)

యుద్ధనౌకలయొక్క జయాపజయములు వానిమీదనమర్చిన తుపాకులమీద నాధారపడియుండును. కావున తుపాకులనిర్మాణమందును వానిని ఓడలమీద నమర్చుట యందును శాస్త్రజ్ఞానమత్యవసరము. ఓడ పెద్దదైనకొలదిని తుపాకులును పెద్దవిగా నుండును. ఒక యోడమీద నమర్చుతుపాకులయొక్క బరువును, సంఖ్యయు స్థిర పరచుటకుముందు, ఓడకమర్చవలసిన ముఖ్యమగు కవచము బరువును, ఓడకుకావలసిన వేగమును, తుపాకులయొక్క సంఖ్యయు కాలిబరును స్థిరపరచవలెను. ఆధునికయుద్ధ ములలో విమానదాడులనుండి రక్షణ యత్యవసరమగుటచే తుపాకులకాలిబరును స్థిర పరచుటయే ముఖ్యమైనయంశము. 1914—18 యుద్ధములో 18 అం. కాలిబరు తుపాకులను యుద్ధనౌకలమీద బిగించిరి కాని నేటి యుద్ధనౌకలమీద 14 లేక 16 అం. కాలిబరు తుపాకులనే బిగించుచున్నారు. పెద్దతుపాకులైనచో వానియందు గుండ్లనుంచి పేల్చుట కాలశ్యమగును కాని యుద్ధములో తొందరగా తుపాకులను పేల్చుట అవసరము. గుండుపోవుదూరము తుపాకిగొట్టముయొక్క పొడవుమీద నాధారపడియుండును. 16 లేక 18 అం. కాలిబరు తుపాకులు 20 లేక 22 మైళ్ళ వరకును గుండ్లను వేయగలుగును. కాని యిరువది మైళ్ళదూరములోనున్న వస్తువు చూపునకానకపోవుటచే గురిచూచుట మిక్కిలి కష్టము. తుపాకులను చేయునప్పుడే గుండ్లుపోవలసినదూరమును, తొందరగా గుండ్లను ప్రేల్చుటయు గుండ్లయొక్క బరువును గమనించవలెను.

ఈ క్రింద నొసంగిన పట్టీనౌకలమీది తుపాకుల కాలిబరును, బరువును, వాని యందుపయోగించు గుండ్లబరువును, గుండ్లుపోవుదూరమును తెలియపరచును.

తుపాకి కాలిబరు అంగుళములలో	తుపాకి బరువు టన్నులలో	గుండుయొక్క బరువు పౌనులలో	గుండుపోవు దూరము గజములలో
16	103½	2461	35000
15	97	1920	28000
14	—	1560	34000
8	16½	256	20000
6	6¾ —8½	100	16000
4·7	3	45—50	10000
విమాన విధ్వంసక తుపాకులు			
5·25	6 (సుమారు)	80 (సుమారు)	40000
4	1½—2	31	30000
1 (పామ్, పామ్)	1¼ హండ్రెడ్ వైటు	2	20000

నౌకలమీది తుపాకులను మూడు రకములుగా విభజింపవచ్చును. 8 అంగుళముల కాలిబరుకంటె పెద్దవన్నియు బరువైనవి. 8 అం. నుండి 4·7 అం. కాలిబరు వరకు నుండునవన్నియు మధ్యతరగతివి. 4.7 అం. కాలిబరుకంటె తక్కువగా నుండునవన్నియు తేలికైనవి. తేలికవానిని సాధారణముగ విమానవిధ్వంసకమున కుపయోగింతురు. చిన్నపడవలన్నిటిమీదను తేలికతుపాకులనే యమర్చుదురు. మధ్యతరగతి తుపాకులను రెండవపక్షముగ (Secondary armament) యుద్ధనౌకలమీదను, యుద్ధకూ్రజరులమీదను, ప్రధానముగా (Primary armament) కూ్రజరుల మీదను, డిస్ట్రాయరులమీదను, చిన్ననౌకలమీదను, ఉపయోగింతురు. ఈ తుపాకులన్నిటికిని వెనుకనుండియే గుండ్లనుపెట్టి (Breach Loading) గుండ్రనిపండ్లుకల్గిన

దిమ్మతో రంధ్రమును మూయుదురు. ఈ పండ్లు రంధ్రమునందున్న పండ్లలో గట్టిగా బిగిసియుండును.

చలజ్జలశక్తిచేత (Hydraulic Power) పనిచేయు పీఠములలో (Turrets) బరువుతుపాకులను రెంటినిగాని మూడింటినిగాని నాల్గింటినిగాని ఒకజట్టుగానమర్చుదురు. రెండు పీఠములు దగ్గరగానున్నపుడొకదానికంటె మరియొకటి యెత్తుగానుండును. బరువుతుపాకులలో గుండ్లను ప్రేల్చుటకు కార్డైటు (Cordite) మందునుపయోగించెదరు. కార్డైటు ప్రేలినప్పుడెక్కువ ఉష్ణస్థితియందు మిక్కిలి ఒత్తిడికల్గినవాయువులు కలుగును. ఈ వాయువులు తక్కువ స్థలమునందుండుటచే, వ్యాకోచమునుచెంది (Expand) గుండును ముందుకుతోయును. గుండు తుపాకినివిడచువరకును వాయువులు గుండును ఒత్తితోయుచునేయుండును. ఎక్కువ కాలమీయొత్తిడిక్రిందనున్న గుండు ఎక్కువవేగముతో తుపాకిని విడచును. అందుచేత నెక్కువకాలము గుండు ఒత్తిడిక్రిందనుండుటకుగాను తుపాకిగొట్టములను పొడవుగా చేయుదురు. గొట్టమును విడచునప్పుడు గుండుయొక్క వేగము గంటకు 2000 మైళ్ళవరకు నుండును. ఈవాయువులయొక్క ఒత్తిడి తుపాకిగొట్టముయొక్క వెనుకభాగముమీదకూడ నెక్కువగా నుండును. గొట్టమీయొత్తిడికి పగిలిపోకుండునట్లుగ శాస్త్రపరిశోధనలను సల్పి ఉత్తమ పద్ధతియందు తయారుచేయుచున్నారు. ఈ నిర్మాణమునందు వాయువుల యుష్ణాగ్రత, ఒత్తిడిశక్తి, గొట్టముయొక్క లోహపుస్థితిస్థాపకశక్తి (Elasticity) మొదలగు భౌతికశాస్త్రవిషయము లనేకములను పరిగణించవలెను. ఈ గొట్టమును నాలుగు పొరలుగా చేయుదురు. లోపలిపొరయందు గుండు తిరుగుటకు గాడిచేయబడియుండును. దీనిపైన మరియొక పొరయుండును. దానిమీద వందలకొలదిమైళ్ళ పొడవైన ఉక్కుతీగెనుచుట్టుదురు. దీనిమీద పొరలుపొరలుగానున్న ఉక్కుగొట్టములను బిగింతురు. గొట్టము నిట్లుచేయుటచే అది యెంతటియొత్తిడిశక్తినైనను తాళగలుగును.

నౌకలమీద పెద్దతుపాకులను ప్రేల్చునప్పుడు కలుగు ఒత్తిడిశక్తికి తుపాకి వెనుకకు తోయబడును (Recoils). ఈ వెనుకతోపుడుశక్తికి పీఠమంతయు కదిలి

నాశనమైపోవచ్చును. ఈ ప్రమాదమునుకూడ చలజ్జలశాస్త్రప్రయోగములచేతనే తొలగించుచున్నారు. తుపాకికి వెనుకభాగమునందొక గొట్టముండును. దీనియందు నూనెయును, అందు బిగుతుగా ముందువెనుకలకు కదలు ముషలకమును (Piston) ఉండును. ఈ ముషలకమును తుపాకిగొట్టముయొక్క వెనుకభాగమునకు బిగింతురు. తుపాకియంతయు క్రిందనున్న రెండుగాడులలోనుండును. గుండు ప్రేలినవెంటనే కలుగు వెనుకత్రోపుడునకు, తుపాకిగాడిలో వెనుకకుపోవుటకు ప్రయత్నించును. కాని ఈశక్తి ముషలకమును నూనెయందు గెంటును. అందుచే వెనుకత్రోపుడుశక్తినంతటిని నూనెయే పీల్చివైచును. అందుచే తుపాకికిగాని, పీఠమునకుగాని కుదుపును, అపాయమును కలుగవు.

మధ్యతరగతి తుపాకులన్నిటియందునుకూడ వెనుకనుండియే గుండ్లను పెట్టుదురు. వీనినన్నిటిని పీఠములమీద నమర్చిరి. వీనియందుపయోగించు మందులకును, బరువుతుపాకులలో నుపయోగించు మందులకును భేదముండును. కొన్నిటియందుపయోగించు మందును ఒత్తిడిగొట్టములలో దట్టించిపెట్టుదురు. మధ్యతరగతిలో పెద్దదగు 8 అం. కాలిబరుతుపాకియొక్క నిర్మాణము బరువగు తుపాకులవలెనేయుండును. 6 అం. తుపాకిని క్రూజరులలో ప్రధానమైనదిగను, యుద్ధనావలలోను యుద్ధక్రూజరులలోను రెండవపక్షముగను ఉపయోగింతురు. దీనిని పీఠమునందేయమర్చి గుండ్లను మందును చేతులతోనే పెట్టుదురు. దీనితరువాత నీ తరగతిలో 5·5, 5·25 అం. తుపాకులెక్కువ యుపయోగములోనున్నవి. 4·7 అం. తుపాకిని బ్రిటిషుడిస్ట్రాయరులలో నుపయోగింతురు.

తేలికతరగతియందుకూడ 4·7 అం. తుపాకిగలదు. ఇది విమానవిధ్వంసక తుపాకిగా నుపయోగపడుచున్నది. మధ్యతరగతిలోని 4·7 అం. తుపాకికంటె నిది తేలికైనగుండ్లను వేయును. ఈ తరగతియందు ముఖ్యమైనది 4 5 అం. ద్వికార్య తుపాకి (Dual Purpose Gun). ఇదిముఖ్యముగా విమానములను ప్రేల్చుటయేకాక ఓడలనుగూడ ప్రేల్చగలుగును. అందుచే నాధునికనౌకలన్నిటియందును వీనిని విరివిగా

వాడుచున్నారు. వీనినిజోడుగా బిగించెదరు. ఇవి చాలయెత్తునుండిపోవు విమానములను కూడ పేల్చగలుగును. క్రిందుగాపోవునట్టి డైవుబాంబరులను పేల్చుటకు రెండు రకముల తుపాకులుగలవు. మొదటిది 'పామ్-పామ్' తుపాకి (Pom-Pom Gun). దీని యందు నాలుగుగాని యెనిమిదిగాని తుపాకిగొట్టములుండును. ఇవన్నియు గుండ్రముగా తిరుగు పీఠముక కమర్చియుండును. ఇవి మిక్కిలివేగముగా గుండ్లను పేల్చును. వీనిలోపెట్టు గుండ్లు పటకాలలోనుండును. తొందరగా పేలుటవలనకలుగు నుష్ణ మెక్కువగుటచే నీగొట్టములన్నియు నీటిగొ[illegible]. రెండవరకపు తుపాకియందు నాలుగు మిషనుతుపాకులొకకట్టగా నుండును. ఇది ½ అం. వ్యాసము కలిగినగుండ్లను పేల్చును.

ఈ తుపాకులన్నిటియందు నుపయోగించు గుండ్లయొక్క బరువులిదివరకే పట్టి యందు చూపబడినవి. బరువుతుపాకులనుండి పేల్చుగుండ్లన్నియు ఓడకు తగిలినవెంటనే పేలక, కవచములోనికి చొచ్చుకొనిపోయి, లోపలపేలి ఓడను ధ్వంసముచేయును. విమానవిధ్వంసకతుపాకులలోని గుండ్లు, విమానములకు తగలకపోయినను పేలును. పెద్దతుపాకులు పేలునప్పుడు విపరీతమగు ధ్వనికలుగును. అందుచే తుపాకులవద్ద నుండువారు చెవులలో దూదిని పెట్టుకొందురు. రాత్రులందు శోధకదీపముల (Search Lights) సహాయముతో నౌకలమీది తుపాకులను పేల్చుదురు.

యుద్ధనౌకలమీద తుపాకులను పేల్చుట

నేటి యుద్ధనౌకలు కంటికికానుపింపని శత్రునౌకలమీదగూడ తుపాకులను పేల్చగలుగుచున్నవి. సుమారు 60,000 చదరపుటడుగుల వైశాల్యములోనున్న నేనౌకమీదనైనను నేటి యుద్ధనౌకలు గుండ్లను వేయుగలవు. తుపాకులున్నను వానిని పేల్చుటయందును సరిగా నుపయోగించుటయందును చాకచక్యము బుద్ధికుశలతయు నవసరము.

నౌకాశయమునుండి బయలుదేరిన యుద్ధనౌకలు తమతుపాకులను ప్రేల్చుటకు ముందు శత్రునౌకలను వెదకవలెను. ఓడమీద కొందరునావికు లెల్లప్పుడును దూర

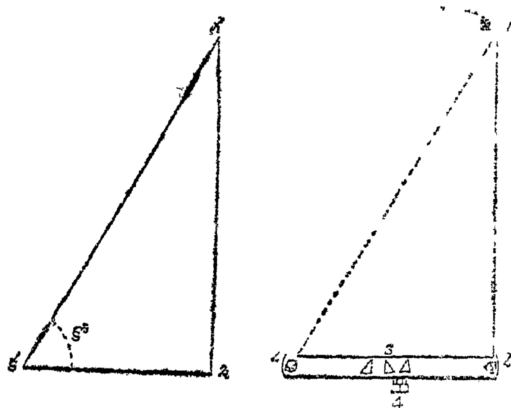
దర్శనులతో శత్రునావలకొఱకు చూచుచుందురు. వీరికేదైన కనిపించినవెంటనే, నౌకాధికారికీవార్తను తెలియజేయుదురు. వెంటనే అధికారి యాజ్ఞలనొసంగును. వాని ననుసరించి ఓడయందేయే పనులకు నియమింపఁబడిన వారా యాపనులయందు సిద్ధముగానుందురు. తుపాకుల క్రిందనున్న గిడ్డంగులలోనుండి మూడు హండ్రెడ్వైటుల బరువుగలకార్డ్రైటును, పెద్దగుండ్లను తుపాకులవద్దకు విద్యుత్తుచే నడచుట్రాలిబండ్లమీద తీసికొనివచ్చెదరు. ఓడ క్రిందిభాగమందు ప్లాటింగుగది (Plotting room) లో నున్నవారు శత్రునౌకలయునికిని నిర్ణయించుటకు సిద్ధముగానుందురు. ఓడయందంతయు నొకవిధమగు నుత్సాహము ప్రారంభమగును.

శత్రునౌకలయునికిని కనుగొనుటయందు విమానములుకూడ పనిచేయుచు వర్తమానములను తెలుపుచుందును. ఓడమీదనుండి రెండు దూరదర్శనిలలో శత్రునౌకను చూచి, యది యెంతటికోణములో కనుపించుచున్నదో గుర్తించి ప్లాటింగుగదిలోనికి తెలియపరచుదురు. ఆ గదిలోనివారికి వాతావరణపరిస్థితి, ఓడయొక్క వేగము, ఓడపోవుచున్న దిక్కు మొదలగు విషయములనుకూడ తెలుపుదురు. ఈ విషయములన్నిటిని సమన్వయించుకొని తుపాకుల నేదిక్కునందెంతకోణములో గురిపెట్టవలెనో ప్లాటింగుగదిలోనున్నవారు వెంటనే లెక్కకట్టుదురు. ఈ లెక్కలుకట్టుచున్నపుడు అధికారి గదిలోనుండి తుపాకులవద్దనున్న నావికులకు పేల్చుమని యాజ్ఞవచ్చును. అనగా వారు 1 టన్ను బరువుగల గుండ్లను తుపాకులలోనుంచి సర్వమును సిద్ధముగానుంచెదరు. మరల శత్రునౌకయొక్క దిక్కును దూరదర్శనులలోనుండి సరిచూచి, అవసరమైనచో ఓడను సరిగాత్రిప్పి అధికారివిద్యుద్మీటను నొక్కును. వెంటనే తుపాకి పేలును. పది సెకండ్లలో గుండు శత్రునౌకవద్ద పేలును. ఓడమీదనుండి దూరదర్శనితో గుండుపోయి యెక్కడపడినదియు చూచెదరు. శత్రునౌకమీద పేలక పోయినచో, పడినస్థలమును గుర్తించి, మరల సరిగా లెక్కకట్టి, తుపాకిగురిని సరిచేసి మరల పేల్చెదరు. ఇప్పుడును తగులనిచో మూడవసారి తప్పక తగులును. సరిగా తగిలినవెంటనే యదేగురిలో నాలుగయిదు తుపాకులు గుండ్లను పేల్చివైచును. ప్లాటింగుగదిలో పనిచేయువారు గణితశాస్త్రమందును, యంత్రశాస్త్రమందును నిపుణు

లుగానుందురు. ఓడమీద తుపాకులను ప్రక్కలకమర్చుదురు. అందుచే ఒకేసారి యెక్కువగుండ్లను పేల్చుటకు సావకాశమెక్కువగానుండును. ఇట్లు గుండ్లుపేల్చిన తక్షణమే శత్రునౌక ఆత్మరక్షణకై పారిపోవచ్చును. పొగతెరలను వేయవచ్చును లేక విమానములుపంపి బాంబులు వేయవచ్చును. అందుచే నౌకాయుద్ధమునందనేక కష్టములుగలవు. కావున గురితప్పకుండ నౌకలమీదనున్న తుపాకులనుపయోగించుట చాలముఖ్యమైనవిషయముగా పరిగణింపబడుచున్నది.

శత్రునౌకయొక్క దూరమును నిర్ణయించుట

శత్రునౌకలమీద తుపాకులను పేల్చుటకుముందు దాని దూరమును నిర్ణయించుటవసరము. ఇందుకు రేంజిఫైండరు (Range Finder) అను యంత్రము నుపయోగించుదురు. ఇందు కొన్నిపట్టకములుండును (Prisms). ఒకపట్టకములో నుండి సమకోణములో శత్రునావను చూచుచు, రెండవపట్టకములోనుండికూడ నావ కనుపించునట్లు రేంజిఫైండరును త్రిప్పవలెను. రేంజిఫైండరు పొడవునకును రెండవపట్టకమును శత్రునౌకనుకలుపు గీతకును మధ్యనుండు కోణమును కనుగొనవలెను. రేంజిఫైండరు పొడవును పై కోణముయొక్క స్పర్శతో (Tangent) గుణించినచో నావయొక్క దూరమువచ్చును. (2 వ పటము చూడుడు.)



2 వ పటము

రేంజిఫైండరు

క ఖ. రేంజిఫైండరు, గ. నావ, కో. కోణము. 2.2 రేంజిఫైండరులో పట్టకములు. 3. మధ్యనున్న పట్టకములు. 1. నావ. 4. కంటితోచూచుటకు గొట్టము.

బారుతుపాకులు:— (Long-range Guns) 1914-18 యుద్ధమునందు జర్మనులు బెర్తాయను తుపాకి నుపయోగించిరి. దీనిగొట్టము విశేషమైన పొడవుగలది. దీని కాలిబరు 8 ¼ అం. ఇది 80 మైళ్ళ వఱకును 228 పౌనులు బరువుగల గుండ్లను వేయగలదు. ఈగుండు సుమారు 30 మైళ్ల యెత్తునుండి ప్రయాణము చేయును. నేడు కూడ జర్మనులు 100 మైళ్లకంటె నెక్కువ దూరముగుండ్లను వేయగలుగు తుపాకులను నిర్మించుటకు ప్రయత్నించుచున్నారు. కాని యీ తుపాకులు కొలదికాలములోనే చెడిపోవును. 100 మైళ్ల దూరమునకు నేడు తుపాకులలోనుండి గుండ్లను వేయుటకంటె విమానమునందుపోయి బాంబులను వేయుట సులభము.

నేడు ఫ్రెంచి సముద్రతీరమునను ఇంగ్లండు సముద్రతీరమునను బారుతుపాకుల నమర్చియున్నారు. వీనితో ఇంగ్లీషు కాలువ (English channel) లో నుండిపోవు శత్రునౌకలను ప్రేల్చవచ్చును. నౌకాశయములను రక్షించుటకుగూడ నీ బారు తుపాకుల నమర్చుదురు. ఓడలమీాద బిగించెడి 16 అం. తుపాకులు 20 మైళ్ళ వరకును గుండ్లను వేయును. 10 లేక 15 మైళ్ల దూరములోనున్న ఓడలమీాద కొంకటన్ను బరువుగల నికెలు-క్రోముతో చేయబడిన గుండును వేసినచో నది ఓడయొక్క దళసరియగు లోహపు తొడుగును చీల్చుకొని లోనికిపోయి ఓడను ధ్వంసము చేయగలుగును.

ట్రెంచిమోర్టారులు:—(Trench mortars) ట్రెంచి లనగా యుద్ధరంగములో సైనికులు కూర్చుండి తుపాకులను కాల్చుటకు తీయు గోతులు. వీనిలో కూర్చుండి తుపాకులను ప్రేల్చినచో శత్రువులు వీరిని గుర్తింపజాలరు. వీనియందు బిగించి గుండ్లను ప్రేల్చునట్టి తుపాకులను మోర్టారులందురు. ఇవి 3 అం. తుపాకులు. ఇవి 1500 గజములవరకు 10 పౌనుల బరువుగల్గిన తీవ్రముగ ప్రేలెడి గుళ్లలను (Shells) వేయును. ఈ తుపాకులలో గుళ్లలను సులభముగా పెట్టవచ్చును. ఈ తుపాకులు నిముషమునకు 40 సార్లు ప్రేలును. ముళ్లతీగె కంచెలను (Barbed-wire fencing) ప్రేల్చివైచుటకును, గోతులలో దాగుకొన్న శత్రువులను తరుముటకును మిషనుతుపాకుల నుపయోగించుచున్న శత్రువులను తరుముటకును వీని

నుపయోగించెదరు. ఈ తుపాకుల నెచ్చటకైనను సులభముగా కొనిపోవచ్చును. ఇవి పొగను కలుగజేయు గుల్లలనుకూడ ప్రేల్చును. అందుచే స్వసైన్యములు వెను తిరిగి పారిపోవునప్పుడు శత్రువుల రాక నాపుచేయుటకు పొగతెరలను వేయుటకు జెప్రించిమోర్టారులనే యుపయోగించెదరు.

గుల్లలు — బాంబులు
(Shells and Bombs)

గుల్లలు:—పూర్వము తుపాకలలో నుపయోగించిన గుండ్లకును నే డుపయోగించుచున్న వానికిని చాల వ్యత్యాసము కలదు. మొదటివి పూర్తిగా లోహమయమైన గుండ్లే. కాని రెండవవి గుల్లగానుండును. వీనిలో మందు కూరుదురు. ఇవి శత్రువునకు తగిలి గాయమొనర్చుటయే కాక ప్రేలి పరిసరములనున్న వారికికూడ హాని కలుగజేయును. వీనినే గుల్లలందురు. వీనిని రెండు లేక మూడు అంగుళముల దళసరి యగు లోహముతో చేయుదురు. గుల్ల కొక చిన్నరంధ్ర ముండును. దీనిలోనుండి మందును దట్టించుదురు. ఈ రంధ్రములోని కొకవత్తి ని బిగించెదరు. తుపాకిని ప్రేల్చిన తోడనే వత్తి యంటుకొని గుల్ల శత్రువుదగ్గరకు పోవునరికి ప్రేలును.

షార్ప్నెల్ గుల్లలు:— (Sharpnel Shells) వీనిలో మందుమాత్రమే గాక చిన్నగుండ్లు కూడ ననేకముండును. ఈ గుల్ల శత్రువుదగ్గరకు పోయి ప్రేలిన వెంటనే యందుండు తుపాకులను ప్రేల్చినట్లు గుండ్లు నలుదిక్కులకు చిమ్మును. ఇది తుపాకినుండి పోయి శత్రువుముందు 100 గజములలో ప్రేలును. అచ్చటనుండి లోన నున్న గుండ్లు మిషనుతుపాకులలోనుండి కొట్టినట్లు శత్రువుమీాదకు పోవును.

బాంబులు:—గుల్లలు పరిమాణమున పెద్దవిగా నున్నచో వానిని బాంబు లందురు. యుద్ధములో సైనికులు చేతులతో విసరు బాంబులను గ్రెనేడు లందురు. (Grenades.) ఈ బాంబులలో నొక తీగెనంటి యుండును. ఆ తీగెనులాగి బాంబును తువుమీాద విసరుదురు. తీగె లాగినతోడనే లోపలనున్న వత్తి యంటుకొనును. తరు

వాత కొన్ని సెకండ్లకు అనగా శత్రువుమీద పడునరికి బాంబుప్రేలును. కొన్నిటియం దొకమీట యుండును. బాంబు చేతిలో నున్నంతవరకును, మీటను చేతితోనొక్కియే యుంచుదురు. బాంబు చేతిని వీడినవెంటనే మీట సైకిలేచును. లోపల వత్తియంటు కొని బాంబు శత్రువువద్ద ప్రేలును. అందుచేతనే గ్రెనేడులను చేతితో విసరుటవల్ల ప్రమాదమేమియులేదు. వీనిని తుపాకులనుండి కూడ వేయవచ్చును. 1914 యుద్ధమందు శత్రువుల గ్రెంచిలలోనుండి తరుముటకు గ్రెనేడులను విసరెడివారు. నేడు టాంకులను ప్రతిఘటించుటకు వీనిని విసరుచున్నారు.

మిల్లుబాంబు:—(Mill's Bomb) 1914 యుద్ధమునందు చేతితో శత్రువుల గ్రెంచిలలోనికి విసరుటకీ బాంబు నెక్కువగా నుపయోగించిరి. దీనియందు కొన్ని మార్పు లొనర్చి నేటియుద్ధమునందుకూడ దీని నుపయోగించుచున్నారు. ఇది యాకారమునందు కోలగానుండును. సుమారు 2½ పౌనుల బరువుండును. దీనియొక్క యిరుపతోడుగునకు మీద నొక స్ప్రింగును, దానికొక సూదియు నుండును. బాంబును వేయుటకు ముందు సైనికుడు సూదిని లాగివైచి, స్ప్రింగును మాత్రము చేతితో పట్టుకొని యుండును. బాంబును విసరిన వెంటనే స్ప్రింగు కూడ వదులై లోపలనున్న వత్తి నంటించును. వత్తి డెటొనేటరు (Detonator) నంటించును. డెటొనేటరు మందును రగుల్చును. వెంటనే బాంబు ప్రేలును. స్పెయిను అంతర్యుద్ధమునందు మిల్లుబాంబును చిన్న టాంకులను ధ్వంసము చేయుట కుపయోగించిరి.

గుల్లలలోను, బాంబులలోను కూడ పొగను కలుగజేయునట్టివియు, విషవాయువులను కలుగజేయునట్టివియు కూడ గలవు. వీనిఅన్నిటిని కూడ రణరంగములో నవసరమునుబట్టి యుపయోగించుచుందురు.

తీవ్రముగప్రేలు బాంబులు (High-explosiveBombs)

వీనియందు తీవ్రమైన మందుపదార్థమును దట్టించుదురు. వీనిని పెద్దభవనములను పట్టణములను నాశనముచేయుటకు విమానములమీదనుండి వేయుచున్నారు.

విమానముమీదనుండి దీనిని విడచినతరువాత లోపలనున్న, డెటొనేటరు రగిలి మందు నంటించును. అందుచేత బాంబు క్రిందపడకముందే పేలును. కాని కొన్నిబాంబులు నేలమీదపడినతోడనే, యాంటెన్నకు తగిలిన వానిమీదనున్నముళ్ళు లోపలకుగుచ్చుకొని లోపలనున్నమందును రగుల్చును. అప్పుడు అవి పేలును. ఈ బాంబులు సుమారు 5½ అడుగుల యెత్తుండును. అనగా నొక మనుష్యుని యంతయెత్తుండును.

చిచ్చుబాంబులు:-(Incendiary Bombs) చిచ్చుబాంబులనుకూడ విమానములనుండియే వేయుచున్నారు. ఇవి పేలి పెద్దమంటలనుకలుగజేసి పట్టణములను, భవనములను తగులబెట్టును. వీనియందు సులభముగా నంటుకొని పెద్దమంటలను కలుగజేయుతారు, పెట్రోలు, సెల్యులాయిడ్పదార్థములు, థెర్మైటు (Thermite), పొటాసియము హరితము మొదలగు పదార్థములనుంచెదరు. వీనిని నలుదిక్కులకు వెదజల్లుటకు పేలెడిపదార్థములనుకూడ నుంచుదురు. ఈ బాంబులను వేయునప్పుడు వత్తి నంటించి విమానమునుండి వేయుదురు. ఇవి క్రిందకుపడుసరికి వత్తికాలి, లోపలనున్న మందునంటించును. వెంటనే లోపలనున్న పదార్థములంటుకొని పెద్దమంటలు నలుదిక్కులకు ప్రాకును. ఈ బాంబులమీద నీటినిపోయకూడదు. నీటినిపోసినచో బాంబులోనున్న సోడియమునీటితోకలసి ఉదజనివాయువునిచ్చును. ఈ వాయువు మిక్కిలితొందరగా నంటుకొని పెద్దమంటను కలుగజేయును. అందుచే మంటలు మరింత హెచ్చగును.

కాలమితి బాంబులు:-(Time Bombs.) పైనిచెప్పిన బాంబులలో నుంచు వత్తియొక్క పొడవు నెక్కువచేసినచో, వత్తికాలుటకెక్కువకాలముపట్టి బాంబు ఆలస్యముగ పేలును. కావున బాంబు పేలవలసిన, వ్యవధిననుసరించి వత్తియొక్కపొడవును మార్చుకొనవచ్చును. స్వల్పవ్యవధానములో బాంబులు పేల్చుట యవసరమగునప్పుడు, కాలవ్యవధినిబట్టియు వత్తి కాలునట్టి వేగమునుబట్టియు వత్తియొక్క పొడవును లెక్కగట్టి వత్తిని సరిచేయవచ్చును. కాలవ్యవధి యెక్కువగానుండవలసినప్పుడు బాంబునందు గడియారములోనుండునటువంటి తీగెచుట్ట (Spring) నొకదాని నుంచుదురు. గడియారమునకు 'కీ' యిచ్చినట్లే, బాంబునకుకూడ 'కీ' యిచ్చి పెట్టవలెను.

కీ యిచ్చుటకూడ కాలవ్యవధి ననుసరించియుండును. బాంబు పండ్రెండుగంటల తరువాత పేలవలసినచో పూర్తిగా 'కీ' యీయవలయుననుకొనుము. బాంబు ఆరుగంటల తరువాతనే పేలవలసినచో సగము 'కీ' యిచ్చిన సరిపోవును. అంతకాలమును లోపలనున్న తీగెచుట్ట తిరిగి, సరిగ కాలవ్యవధిపూర్తియగుసరికి వత్తి యంటుకొని బాంబు పేలును. వీనినే కాలమితి బాంబులందురు.

రాకెట్టు బాంబులు:-(Rocket Bombs) అమెరికాలో ఫిష్ (Fish) అను శాస్త్రజ్ఞుడీరాకెట్టు బాంబులను కనిపెట్టి పరిశోధనలు చేయుచున్నాడు. శత్రువిమానము వచ్చినపుడీరాకెట్టు బాంబును విసరినచో నిది తిన్నగా గంటకు 900 మైళ్ళ వేగముతో పోయి విమానమునకుతగిలి పేలును. విమానము ధ్వంసమగును. ఇది విమానముయొక్క ధ్వనిచే నాకర్షింపబడి విమానమువైపునకు ప్రయాణముచేయును. ఇందువయోగించిన అయస్కాంతయంత్రములు విమానధ్వనివల్ల నడుపబడుటచే నిది విమానము వద్దకే యీడ్చుకొనిపోబడును. అందుచే రాకెట్టుబాంబులను తప్పించుకొని యే విమానమును పోజాలదు. వీనిమీద పరిశోధనలింకను జరుగుచున్నవి. ఇవి ఫలించినచో ఈ బాంబులు విమానములకు ప్రబలమగు విరోధపరికరములు కాగలవు.

యంత్రదళములు
(Mechanised Units.)

భూరణరంగములో సైన్యములు తొందరగా పోగలుగుట ముఖ్యము. ప్రాచీన కాలమందు అశ్వదళములెక్కువగా యుద్ధములందుపయోగించెడివారు. ఆధునిక యుద్ధములందు అశ్వదళములకంటె వేగముగాపోగల్గు యంత్రదళములనుపయోగించుచున్నారు. అశ్వదళములందుపయోగించెడి బాకాలకు (Trumpets) బదులు రేడియోయంత్రముల నుపయోగించుచున్నారు. తళతళలాడు కత్తులకుబదులు మెషనుతుపాకుల నుపయోగించుచున్నారు. అశ్వదళములేకార్యములకొఱకు నియోగింపబడెడివో యాకార్యములనే నేటియంత్రదళములును నెరవేర్చుచున్నవి. కాపలాకాయుట, ముఖ్యమగు

శత్రుస్థానములను పట్టుకొని సైన్యములువచ్చి యాక్రమించువఱకును వానిని భద్రపరచుట, స్వసైన్యదళములను రక్షించుట, శత్రుసైన్యముల నెదుర్కొనుట, యుద్ధమునందోడి పరుగెత్తు శత్రుసైన్యములను వెన్నాడి తరుముట, మొదలగునవి యంత్రదళములకు ముఖ్యమగు కార్యములు. ఈ యంత్రదళములశ్వదళములకంటె వేగముగా పోగలుగుటవలననే యీ కార్యములను నెరవేర్చగలుగుచున్నవి.

ఒక్కొక్క యంత్రదళములో సుమారు 2000 సైనికులుందురు. ఇందులో రెండు రెజిమెంటులు (కొంతమంది సైనికులుండ వచ్చు) పూర్తిగా యంత్రములచే నడుపడు మోటారుబండ్లనుపయోగించును. నాలుగేసి 75 మిల్లిమీటరు ఫిరంగుల నమర్చబడినట్టి నాలుగు మోటారుకారులుండును. యుద్ధమునందుపయోగించు యంత్రపరికరములకు మందుసామగ్రి నందజేయువర్గమొకటి యుండును. చెడిపోయిన యంత్రములను బాగు చేయు యంత్రజ్ఞుల వర్గమొకటియు, రేడియోయంత్రములనుపయోగించి వార్తలనందజేయు వర్గమొకటియు, సైనికులకు చికిత్సచేయువర్గమొకటియు, బాటలను వంతెనలను వేయుటకు యంత్రశాస్త్రజ్ఞుల (Engineers) వర్గమొకటియుకూడ నీ దళమునందుండును.

ఈ దళమునందంతటికిని ముఖ్యముగ యుద్ధముచేయునట్టివి 112 యంత్రపుబండ్లు (Mechanised Cars) వీనిని తేలికయగు టాంకులనికూడ యనవచ్చును. వీనిలో కొన్నిటియందు డీసెలుయంత్రములనుకూడ నుపయోగించుదురు. ఇవి చాలదూరము ప్రయాణము చేయుట యవసరమగుటచే, రాపిడివల్లకలుగు వేడికి చెడిపోకుండనుండెడి మిక్కిలి దట్టమగు రబ్బరును ఉక్కుదిమ్మలలో బిగించిన చక్రములనుపయోగింతురు.

ఈ నరకపుబగ్గీ (Hell Buggies, సైనికులు పిల్చుపేరు) సుమారు 9½ టన్నుల బరువుండును. సరియగు రహదారులమీద నివి గంటకేబది మైళ్ళకు మించిన వేగముతో పోగలుగును. ఎక్కువదూరము ప్రయాణముచేయునప్పుడివి గంటకు 45 మైళ్ళు చొప్పున పోగలుగును. రహదారులులేని స్థలములందు గంటకిరువదిమైళ్ళకు మించని వేగముతోపోవును. మిట్టపల్లములున్న స్థలములందైన నివి సుళువుగాపోవును.

వేగమెక్కువగానుండుటకు తేలికగానుండుట యవసరము. కావున వీనిమీద బిగించు రేకులంత దళసరిగానుండవు. ఈ పోట్లాట బగ్గీలకొక్క యంత్రస్థమాత్రమే యుండును. వీనియందమర్చిన తుపాకులనన్నిదిక్కులకును పేల్చవచ్చును. వీనిలో నొక్కొక్క దాని యందు నలుగురు సైనికులుందురు. దీనియందొక 0·5 కాలిబరు మిషనుతుపాకియు, 0·3 కాలిబరు మిషనుతుపాకులు మూడును ఉండును. ఈ రెండవరకము తుపాకులలో నొకటి విమానవిధ్వంసకతుపాకిగా నుండును. ఇందున్న ప్రతిసైనికునివద్దను 0·45 కాలిబరు పిస్తోలుకూడ యొకటియుండును.

ఈ యాయుధములన్నియు నుండుటచేతనే యీ పోట్లాటబగ్గీలు మిక్కిలి ప్రాముఖ్యమును వహించినవి. ఇవిగాక గస్తీమోటారుల (Scouting Cars) వర్గ మొకటియు, మిషనుతుపాకులవర్గమొకటియు కూడనుండును. గస్తీమోటారులు మిక్కిలి తేలికగానుండి వేగముగాపోవును వీనియం దొక్కొక్కదానిమీద 6 లేక 8 మంది సైనికులుందురు. దీనిమీద గుండ్రని రైలుపట్టాలమీద నడచు మూడు మిషనుతుపాకులుండును. వీనినన్నిపైవులకు ప్రేల్చవచ్చును. పోట్లాట బగ్గీలకంటె నివిముందుపోయి స్థలములయొక్క మంచిచెడ్డలను తెలిసికొనివచ్చుచుండును.

మిషను తుపాకుల వర్గమంతయుకూడ తేలికయగు మోటారుబండ్లమీదనే పోవును. వీరుక్రిందనుండియే పోట్లాటబగ్గీలకు ముందుగా తుపాకులనుప్రేల్చి రక్షణ కలుగజేయుదురు. ఇవిగాక పొగతెరలను కలుగజేయు సాధనసామగ్రు లమర్చబడిన మరికొన్ని మోటారుకారులుకూడ నీసైన్యదళముతో నుండును. ఇవిపొగతెరలను ముందుగా కలుగజేయును. వీనిమాటున పోట్లాట బగ్గీలుపోయి శత్రువును డీకొనును. ఈదళమునందు చాలమంది సైనికులకు మోటారుసైకిళ్ళు కూడనుండును. మోటారు సైకిలుమీదపోవు సైనికునకు టామితుపాకి (Tommy Gun) యనుమిషనుతుపాకి యొకటియుండును.

పోట్లాటకుపయోగించు మోటారుబండ్లకు వెనుక మరికొన్ని మోటారుబండ్లు కూడ పోవుచుండును. వీనియందు గాసొలీనుడబ్బాలు, మందుగుండుసామగ్రిలు,

ఆహారసామగ్రిలు, యంత్రిసామగ్రిలును నిలవయుండును. ఈ సైన్యదళమున కంత టికిని వంటచేయుటకనువుగా యేర్పాట్లు చేయబడిన మరికొన్ని మోటారుబండ్లుండును. దళములు ప్రయాణమొనర్చుచున్నపుడే యిందు వంటలు జరుగుచుండును. ఇట్టి సైన్య దళమొకటి పోవునప్పుడు అది రెండుమైళ్ళు పొడవుండును.

ఈ దళమునకు పైని సహాయముగ విమానదళముకూడ నుండును. ఇన్ని యంత్రములున్న దళములు ప్రయాణమొనర్చునప్పుడు, యంత్రములకు మరమ్మతులు కలుగుట సహజము. రాత్రులందు ప్రయాణమునాపినప్పుడు యంత్రజ్ఞులు యంత్రము లకు మరమ్మతులుచేసి తెల్లవారుసరికి యంత్రములన్నిటిని మరల ప్రయాణమునకు సిద్ధముచేయుదురు. రాత్రులయందు ప్రయాణమాపుచేసినప్పుడు, విద్యుజ్జనకయంత్ర ముల నమర్చిన మోటారుబండ్లు మకామునందంతటను విద్యుద్దీపములను వెలిగించును. రెండువేల సైనికులు మకాముచేసినస్థలమొక చిన్నపట్టణమువలె నుండును. ఈ యంత్ర దళము దినమునకు నూరు లేక నూటయేబదిమైళ్ళు ప్రయాణము చేయగలుగును. దూరపుప్రయాణమైనచో తక్కువవేగముతో పోవును. ఈ యంత్రిదళము వారమున కొక వెయ్యిమైళ్ళు పైగాపోగలుగును. కావుననే ఆధునికయుద్ధములలో యంత్రి దళముల ప్రాముఖ్యమెక్కువగా నున్నది. శత్రుస్థానములను ముట్టడించి యాక్రమించు కొనుటయందు నేటియుద్ధములో నీ యంత్రిదళము లెక్కువ పనినిచేయుచున్నవి.

టాంకులు

(Tanks.)

టాంకులును యంత్రములచేత నడుపబడు బండ్లే. 1914—18 యుద్ధమునందు బ్రిటిషువారే వీనినిగురించి పరిశోధనలొనర్చి నిర్మించిరి. 1916 సెప్టెంబరు 15 వ తేదీని ఫ్రాంసులో సామ్మె (Somme) యుద్ధమునందు టాంకులను మొదటిసారి యుపయోగించిరి. తరువాత నా యుద్ధమునందు బ్రిటిషువారేకాక ఫ్రెంచివారును, జర్మనులును కూడ టాంకులనుపయోగించిరి. వీనియాకారము చూచుటకు వికృతముగను భయంకర

రముగను ఉండును. వీని మధ్యభాగము వెడల్పుగను ముందువెనుకభాగములు సన్నముగను యుండును. ఇవి పోట్లాటబండ్లకువలె చక్రములమీద ప్రయాణమొనర్పవు. చిన్న చక్రములమీద తిరుగునట్టి పటకాలమీద నడచును. అందుచేత నివి మంచిబాటల మీద మాత్రమేకాక యెచ్చటనైనను ప్రయాణమొనర్చును. వీనిని నడుపుటకెక్కువ యశ్వజవము (Horse Power) కలిగిన పెట్రోలుయంత్రముల నమర్చుదురు.

సాధారణముగ యుద్ధభూమియందంతటను తుపాకిగుండ్లు వెదజల్లబడియుండును. వీనిమీద నడచిపోవుట సైన్యములకపాయము. ఇట్టి యుద్ధభూమియందు సైన్యముల నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి గొనిపోవుటయే టాంకులను మొదటిలో నిర్మించు నప్పటి యుద్దేశము. కాని సైన్యములకాటంకముగా కట్టబడు తీగెలచే తయారుచేయబడు కంచెల (Barbed wire fencing) నణగద్రొక్కిపోవుటకును, మిషను తుపాకులనమర్చిన చిన్నకోటలను నిరభ్యంతరముగ డీకొనుటకును ఇవి బాగుగ నుపయోగపడగలవని యనుభవముచే గ్రహించిరి. అందుచే నేటియుద్ధములలో టాంకుల ప్రాముఖ్యమెక్కువగానున్నది. కాని వీనియందు కొన్ని లోపములుగలవు. ఇవి యెక్కువవేగముగా ప్రయాణము చేయజాలవు ఇవి మిక్కిలి బరువైనవగుటయే యిందుకు కారణము. తరువాత వీని నిర్మాణమునందు చాల మార్పులు జరిగినవి.

టాంకులు బరువైనవి, మధ్యరకమైనవి, తేలికవైనవి యని మూడు రకములుగా నున్నవి. బరువైన టాంకులకు గంటకు ఆరుమైళ్ళకంటె నెక్కువ వేగములేదు. కాని తేలికటాంకు లిరువదిమైళ్ళ వేగముతో పోగలవు. బ్రిటిషువారి తేలికటాంకులో నొక వైకర్సు తుపాకియు, 0·5 అం. మిషనుతుపాకి యొకటియు నుండును. దీనిబరువు 4¾ నుండి 6 టన్నులవరకు నుండును. ఇందు ఒకడుగాని యిద్దరుగాని సైనికులుందురు. మధ్యతరగతిటాంకు లొక్కొక్కటి 14½ నుండి 16 టన్నులవరకు బరువుండును. దీనియందు నాలుగు తుపాకులుండును. మూడు వైకర్సుతరగతికి చెందినవి. ఒకటి 3 పౌనుల తుపాకి. టాంకుదళములలో ముఖ్యముగా పోట్లాడుటకుపయోగించునవి మధ్యతరగతి టాంకులే. ఇవి కాల్బలములకు దారిని చేయుచుండును, శత్రువులస్థానములను

రూపుమాపుటయందును ఉపయోగించును. ఈ టాంకులు పొగ తెరలను కలుగజేసి వాని చాటునుండి పోట్లాడగలవు. బరువైన టాంకులను ప్రత్యేకముగ ఫ్రాంసువారే తయారుచేయుచుండిరి. ఇవి యొక్కొక్కటి 70 నుండి 90 టన్నులవరకు బరువుండును. వీనియందు 11 మిషనుతుపాకుల నమర్చుదురు.

టాంకులను ప్రతిఘటించుట:—సాధారణముగ శతృసైన్యములు టాంకులకు ప్రతిబంధకముల నేర్పాటుచేయుచుందురు. ఇనుపకడ్డీలను ముక్కలు ముక్కలుగా కొట్టి నేలమీద పాతుదురు. వీనిలో కొన్ని యెత్తుగను, కొన్ని పల్లముగను ఉండును. అందుచే టాంకులీయెత్తుపల్లముగానున్న కడ్డీలమీదనుండి పోవునప్పుడొకవైపునకు ఒరిగి బోర్లపడిపోవును. అందుచే టాంకు పాడైపోవును.

ఏనుగులను పట్టుకొనుటకు పెద్దగోతులను త్రవ్వి వానిమీద గడ్డితోను మట్టితోను నెట్లుకప్పుదురో, యట్లే టాంకులమార్గములందుగూడ గోతులను త్రవ్వుదురు. గోతిలో ముందుభాగమును నిట్టనిలువుగ కాంక్రీటుతోకట్టురు. దానిపైని గడ్డితోను, మొక్కలతోను కప్పుదురు. టాంకు దీనిమీదకువచ్చినపుడు గోతిలోపడి, కాంక్రీటు గోడకుతగిలి పగిలిపోవును. మిక్కిలి బరువైనవగుటచే వీనిని గోతులలోనుండి బయటకు తీయుట కష్టము.

టాంకులను మిక్కిలి దళసరగు ఉక్కురేకులచేత తయారుచేయుటవలన సాధారణపు తుపాకులనుండి పేల్చుగుండ్లుగాని, చిన్నచేతిబాంబులుగాని వీనికపాయము చేయజాలవు. స్పెయినుయుద్ధమునందు టాంకులను ప్రతిఘటించుట కనేకప్రయత్నము లొనర్చిరి. ఫ్రెంచివారి 'లాఫిట్టె' అను పెద్ద చేతిబాంబులు కొంతవరకు చిన్నటాంకులను ప్రతిఘటించగలవు. 20 మిల్లీమీటరుల తుపాకులు ఇటాలియను తేలికటాంకులను సులభముగ ధ్వంసముచేయగలిగినవి. కాని జర్మనుటాంకులమీద పనిచేయలేకపోయినవి. 37 మి. మీ. తుపాకులు జర్మను తేలికటాంకులనేగాక మధ్యరకపు టాంకులనుగూడ ధ్వంసముచేయగలవని స్పానిషుయుద్ధమునందు స్పష్టమైనది. కాని యింతకంటె పెద్దవగు

రమ్యను 45 మి. మీ తుపాకులు జర్మను పెద్దటాంకులనుగూడ నాశనమొనర్చుచున్నవి. ఐనను టాంకును ప్రతిఘటించు సరియైన యుద్ధపరికర మింకను కనుగొనబడలేదు.

ఆధునికసైనికుడు.
(Modern Infantry man.)

ఆధునికసైనికుని తలమీద ఉక్కుతల జీరాయును (Helmet) అగ్నికణముల నుండి కండ్లను రక్షించు 4/10 పౌనుల బరువుకల్గిన డురాలుమిన్‌తో (Duralumin) చేయబడినకండ్లజోడును, 14 పౌనుల బరువుకలిగిన క్రోమియము ఉక్కురేకులమధ్య రబ్బరునమర్చిన కవచమును ఉండును. ఈకవచము సెకండునకు 1200 అడుగుల వేగముగావచ్చు గుండ్లనుండి కూడశరీరమును రక్షించును తుపాకి, కత్తి, శ్వాసయంత్రము, మంచినీళ్లసీసా, గట్టివగు కాలిజోళ్లు, దువ్వెన మొదలగు చిన్నసామానులునుకూడ యాధునికసైనికుని కుండును.

మూడవ ప్రకరణము

మందుసామగ్రులు

(EXPLOSIVES)

మందుసామగ్రు లనగా వివిధ రసాయనికపదార్థ సమ్మేళనముచే చేయబడు ప్రేలెడి పదార్థములు. ఆధునికయుద్ధములం దుపయోగించు వివిధములగు యంత్ర సాధనము లన్నిటయందును మందుసామగ్రి లుపయోగింపబడుచున్నవి. మందుసామగ్రిలు మిక్కిలి ప్రమాదకరమైనవగుటచే సామాన్యు లందరును తయారుచేయుటకు వీలులేదు. ప్రభుత్వమువారివద్దనుండి ప్రత్యేకమగు ననుమతిని పొందినవారుమాత్రమే ప్రేలుడుపదార్థములను తయారు చేయవచ్చును. వీనిని తయారుచేయు స్థలములు గ్రామములకు దూరముగా నుండవలెను. మందుసామగ్రిల నయిదురకములుగ విభజింపవచ్చును.

1. తుపాకిమందు (Gun Powder)

పందొమ్మిదవ శతాబ్దము మధ్యవరకును తుపాకిమం దొక్కటియే తెలిసియుండుటచేత నప్పటివరకును దాని యుపయోగమే యెక్కువగ నుండెడిది. తరువాత రసాయనిక పరిశోధనల ఫలితముగ [illegible] [illegible]లను కనుగొనుటచేత ఆధునికయుద్ధములందు తుపాకిమందు ఉపయోగము తగ్గినది. ఐనను ఇదిమిక్కిలి చౌకగనుండుటచేత దీనియుపయోగము తగ్గవలసినంతగ తగ్గలేదు. ఇది మిక్కిలి తీవ్రమైన ప్రేలుడు పదార్థము కాదు. తుపాకిమందుకంటె డైనమైటు అయిదురెట్లును, బ్లాస్టింగు జిలటీను ఆరురెట్లును తీవ్రమైనవి.

ఇంగ్లండులో తుపాకిమందును తయారుచేయుటకు ముఖ్యముగ సూరేకారము (Potassium nitrate), గంధకము (Sulphur), కర్రబొగ్గు (Charcoal) ను

ఉపయోగించుచున్నారు. తుపాకిమందు నెక్కువగా నుపయోగించు జర్మనీ, అమెరికా దేశములలో పొటాసియము నత్రితమునకు మారుగ చౌకగ దొరకునట్టి సోడియము నత్రితము నుపయోగించుచున్నారు. కాని, సోడియము నత్రితముచే చేయబడిన తుపాకిమందు తొందరగ తేమను పీల్చి మందగించును. తుపాకిమందును చేయుట కుప యోగించు పదార్థములను కలుపుపాళ్లు వివిధదేశములలో వివిధములుగా నుండును. తుపాకిమందు ఉష్ణము 270-300 డిగ్రీలవరకు హెచ్చుచేసినచో ప్రేలును. ఇది తేమగ నున్నచో ప్రేలదు. ప్రేలునప్పుడు దీని ఉష్ణోగ్రత 2700 డిగ్రీలు (సెంటిగ్రేడు) వరకు నుండును.

2. ప్రేలెడు మిశ్రద్రవ్యములు.

నత్రగ్లిసరిను:—(Nitro glycerine) గ్లిసరిను అను జిగురైన ద్రవము నత్రికామ్లముతో సంయోగము చెందుటవలన నత్రిగ్లిసరిను అను ప్రేలెడు మిశ్రి ద్రవ్యము ఏర్పడును. ఇది రంగు లేక నూనెవలెనుండి తియ్యగా నుండును. ఒత్తిడిచేత గాని ఉష్ణముచేతగాని యిది సులువుగాప్రేలి చుట్టుపట్లనున్న వస్తువులను ప్రేల్చుటచేత ఒకచోటనుండి మరియొకచోటికి దీనిని కొనిపోవుట ప్రమాదకరము.

తుపాకిదూది లేక నత్రసెల్యులోస్:-(Gun-cotton or Nitro-cellulose) దూదినత్రికామ్లముతో సంయోగము చెందుటవలన తుపాకిదూది యనెడి నత్రసెల్యులోసను పదార్థమేర్పడును. యంత్రములలో నీదూదిని ముద్దలుగాచేసి అట్టలుగా తయారుచేయుదురు. ఈఅట్టలు ఎండినచో ప్రేలును. అందుచే వీనినుపయోగించు వరకును తడిగా ఉంచెదరు. దీని నెక్కువగ టార్పెడోలలోను, జలాంతర్గాములచే పెట్టబడు మందుగనులలోను ఉపయోగించెదరు. ఇది తొందరగ ప్రేలునది యగుటచే తుపాకులలో నుపయోగించరు. దీనిని జిలటిను అను పదార్థముతో కలిపి తుపాకులం దుపయోగించు తోటాలుగా తయారుచేయుదురు.

త్రయనత్రటులోలు:- (Tri-nitro-toluol. T. N T.) ఇది మిక్కిలి తీవ్రమైన ప్రేలుడు పదార్థము. ఒక్కపౌను బరువుగల యీమందు ప్రేలుటవలన పది

టన్నుల బరువు, పదిగజముల యెత్తున కెగిరిపోగలదు. ఈమందును లోహపుతొట్టె లోనుంచినను లోహముతో సంయోగము చెందదు. దీనిని టార్పెడోలలో నెక్కువగ వాడుదురు. కొద్దిగ తుపాకులలో కూడ వాడుదురు.

టోలీను అను పదార్థమును ఇనుపపాత్రలలో గంధకనత్రికామ్లములతో సంయోగము చెందునట్లు చేయుదురు. జిగురుగానుండు నీమందు ద్రవము పైని తేలును. పైనుండి యీద్రవమునుతీసి, ఆమ్లములనుండి శుద్ధిచేయుటకయి బాగునున్న నీళ్ళతో శుభ్రము చేయుదురు. తరువాత నీ ద్రవమును చల్లని నీటిలో పోయుదురు. వెంటనే యది స్ఫటికాకారము (Crystal) కలిగిన ఘనపదార్థముగా మారును. దీనిని మరల కడిగి శుభ్రము చేయుదురు. ఈమందు నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి ప్రమాదము లేకుండ తీసికొని పోవచ్చును. ఈమందులోనికి తుపాకిగుండ్లను కొట్టినను పేలదు. అందుచే యుద్ధమునందు దీని యుపయోగ మెక్కువగా నున్నది.

3. పొగను కలుగజేయని మందులు.

యుద్ధమునందు సైనికులు తుపాకులను ప్రేల్చునప్పుడు మందు ప్రేలి పొగనైనను, నిప్పురవ్వలనైనను కలిగించినచో సైనికుని ఉనికి శత్రువులు సులభముగా కనుగొనుటకు అవకాశము కలుగును. అందుచే పొగను గలుగచేయకుండ ప్రేలెడి మందులు చాల నవసరము. ఇట్టి మందులను తుపాకులలోను, ఫిరంగులలోను, పిస్తోలులలోను ఉపయోగింతురు. ఈమందు లన్నిటిని పొడుములుగా తయారుచేయుదురు.

బాలిస్టైటు (Ballistite):—దీనిని 1887 లో నోబెలు (Nobel) మహాశయుడు కనిపెట్టెను. నత్రగ్లిసరిను, కొల్లోడియను దూదిని బెంజోలుతో సంయోగము చేసి దీనిని తయారుచేయుదురు. ఇది ప్రేలునప్పు డెక్కువగా ఉష్ణము కలుగుటచే నిది తుపాకిగొట్టములను తినివేయును. అందుచే దీనికిమారుగ కార్డైటుఅను మందు యెక్కువగా నుపయోగములోనికి వచ్చినది.

కార్డైటు (Cordite):—ఆంగ్లేయసైన్యములు 1889 లో కార్డైటునుపయోగించుట ప్రారంభించినవి. దీనిని తయారుచేయుటకు 30 పాళ్లు నత్రిగ్లిసరిను, 65 పాళ్లు తుపాకీదూది, 5 పాళ్ళు వాసులైనును రబ్బరుసంచులలో చేతులతో కలుపుదురు. వాసులైనునుకూడ కలుపుటచేత నీ మందు తుపాకిగొట్టములను తినివేయకుండనుండును. దీనిని అచ్చులలోనుండి లాగి త్రాడువలె తయారుచేయుదురు. ఈ త్రాడును చుట్టలుగానైనను చుట్టుదురు లేక అవసరమగునంతటి ముక్కలుగానైనను కోయుదురు. దీనిని యెక్కువగ తుపాకులలోను చిన్నఫిరంగులలోను ఉపయోగింతురు.

సంయుక్తరాష్ట్రపు సైన్యపుమందు (U S. Military Powder)

పనికిమాలిన దూదిని నత్రికామ్లముతోను కలుపుటచే నత్రోసెల్యులోన్ వచ్చును. దీనిని మద్యసారము (Alcohol) నందు ముంచి ముద్దగాచేయుదురు. ఈ ముద్దను ఒత్తిడియంత్రములలో ఉమ్మలుగాచేసి త్రాడువలె లాగి ముక్కలుగా చేయుదురు.

4. పగులగొట్టు మందులు (Blasting Explosives)

యుద్ధములందు వెనుతిరిగిపారిపోవు సైన్యములు వంతెనలను, భవనములను ఈ మందులతో పేల్చివేయును. కొండలనుగాని, పెద్దరాళ్ళనుగాని పగులగొట్టుటకు కూడ నీ మందులుపయోగించును.

డైనమైటు సంబంధములు:—నత్రిగ్లిసరినును రవానాచేయుట మిక్కిలి ప్రమాదకరమగుటచే నోబెలు మహాశయుడు దానికి 'కీసెలుగూర్' అను ఒక విధమగు నిసుకమట్టినికలిపి ప్రమాదములేని 'డైనమైటు' అను మందును తయారుచేసెను. డైనమైటును తోటాలుగా చేయుదురు

ఛెడ్డైటు (Cheddite):—ఈ మందును 'స్ట్రీటు' అను నతడు కనిపెట్టెను. పొటాసియుహారితమును ఆముదముతో కలుపుటచేత నీమందు తయారగును. ఫ్రాంసులో ఆముదమునకు మారుగా క్రొవ్వునుపయోగించెదరు. వీనిని బాగుగాకలిపి కర్ర అచ్చులలో పెట్టి తోటాలుగా చేయుదురు.

అమోనియ నత్రితమిశ్రమములు:—వీనిని 1885 లో ఫావియరు (Favier) కనిపెట్టెను. వీనిని మిక్కిలి చౌకగను, సురక్షితముగను తయారుచేయవచ్చును. కాని యివి కొద్దిగా తేమయున్నను పనిచేయవు. వీనిని బొగ్గుగనులలో నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. వీనిలో 'అమొనాలు' (Ammonal) అను మందు యెక్కువగా నుపయోగములోనున్నది. దీనియందు 25 పాళ్ళు అల్యూమినియముపొడుము, మిగత పాళ్ళు అమోనియనత్రితము, త్రియనత్రిటులోలు ఉండును. దీనినికూడ తోటాలుగా చేసి ఉపయోగించెదరు. వివిధదేశములలో వివిధములగు పేర్లతో వీనినుపయోగించుచున్నారు.

ఒత్తిడిటోపీలు, రగుల్చుమందులు, వత్తులు
(Percussion Caps, Detonators, Fuzes.)

పైని వివరించిన మందుగుండుసామగ్రిలను యుద్ధపరికరములందుపయోగించునప్పుడు, వానియందు నిప్పునుకలుగజేసి వానిని రగుల్చుట అవసరము. వాలంతటవియే పేలవు. వానిని రగుల్చుటకు ఒత్తిడిటోపీలను, రగుల్చుమందులను, వత్తులను ఉపయోగింతురు. వీనియందు సాధారణముగ రసఫల్మినేటు (Mercury fulminate) లేక సీసము అజైడు (Lead azide) అను రసాయనిక పదార్థముల నుపయోగింతురు. ఈ రెండునుకూడ మిక్కిలి తొందరగా మండునట్టి పదార్థములే. రసఫల్మినేటు విషపదార్థమగుటచేతను, యెక్కువఖరీదైనదగుటచేతను, సీసము అజైడే యెక్కువ యుపయోగములోనికి వచ్చుచున్నది. కొండలను బద్దలగొట్టుటకుపయోగించు మందులను రగుల్చుటకు మిక్కిలి తీవ్రమైన డెటొనేటరులు కావలెను. చిన్నతుపాకులందును, ఫిరంగులందును తీవ్రమైన రగుల్చుమందు లక్కరలేదు. ఓడలమీద నుపయోగించు పెద్దతుపాకులయందు మందును రగుల్చుటకు విద్యుచ్ఛక్తి నుపయోగింతురు.

ఒత్తిడిటోపీలు:-చిన్నతుపాకులందును, పిస్తోలులందును ఎక్కువగా ఒత్తిడి టోపీల నుపయోగించెదరు. ఈ టోపీలలో సాధారణముగ రసఫల్మినేటు, పొటాసియ

హరితము (Potassium Chlorate) యాంటిమొని గంధకిదము (Antimony Sulphide), గాజుపొడియొక్క మిశ్రమ మువయోగింతురు. ఈ టోపీలను పలుచని రాగిరేకుతోగాని ఇత్తడితోగాని చేయుదురు. వీనియందుండు మందు వడ్లగింజలో సగము బరువుప్రమాణమాత్రమే యుండును. ఇంతకంటె నెక్కువమందును దట్టించినచో వానిని డెటొనేటరులందురు.

రగుల్చు మందులు:-(Detonators) రగుల్చుమందులను మందుగుండు సామగ్రిలను రగుల్చుటకుగాక ప్రేల్చుటకే యెక్కువగా నుపయోగింతురు. అందుచే వీనికి టోపీలకంటె యెక్కువ ప్రేల్చెడిశక్తి యుండవలెను. 80 పాళ్ళు రసఫల్మినేటును 20 పాళ్ళు పొటాసియముహరితమును కలిపి రాగిగొట్టములలో దట్టించెదరు. కాని కొన్ని ఫ్రెంచివారి రగుల్చుమందులలో రసఫల్మినేటునుమాత్రమే యుపయోగించు చున్నారు. కొన్నిటియందు టి. ఎన్. టి. (T. N. T.) మందును ముందు దట్టించి దానిమీద రసఫల్మినేటును దట్టించెదరు. ఇందు ఫల్మినేటు టి. ఎన్. టి. ని ప్రేల్చును. టి. ఎన్. టి. తోటాను ప్రేల్చును. నత్రిగ్లిసరిను గల మందులను, అమోనియనత్రిత ముగల మందులను ప్రేల్చుటకు రగుల్చుమందుల నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు.

డెటొనేటరును వెలిగించుటకు అందు ఒక వత్తిని ఉంచి గొట్టమును దట్టించు దురు. ఈ వత్తినంటించినచో డెటొనేటరు ప్రేలి మందు నంటించును. కాని నేడు విద్యుత్తుచే డెటొనేటర్లను రగిలించుపద్ధతి ఉపయోగములో నున్నది. డెటొనేటరు నందు రెండు తీగెలయొక్క కొనలను బిగింతురు. ఈ రెండు కొనలకుమధ్య కొంచెము స్థలముండును. తీగెలలోనుండి యెక్కువ ఒత్తిడికలిగిన విద్యుత్తును (కొన్ని వందల వోల్టులయొత్తిడి యుండవలెను) పంపినప్పుడు కొనలమధ్య చిన్న మెరుపు (Spark) కలుగును. ఈ మెరుపు డెటొనేటరును రగుల్చును. ప్లాటినముతీగెల నుపయోగించినచో రెండు లేక మూడు వోల్టుల (Volts) ఒత్తిడికల్గిన విద్యుత్తు సరిపోవును. విద్యుత్తుచే రగుల్చబడు డెటొనేటరులను బాడుతుపాకులందును, యుద్ధనౌకలమీది తుపాకులందును ఉపయోగించుచున్నారు.

వత్తులు (Fuzes)

భద్రమగు వత్తులు (Safety-fuzes):—చేతితో విసరెడి బాంబులందు (Hand-granades) వీనినెక్కువగా నుపయోగింతురు. వత్తినంటించిన తరువాత కొంత కాలమువరకును డెటొనేటరును వత్తి పేల్చదు. అమోనియస్ఫురితము (Ammonium Phosphate) నందు ముంచిన నారతో ఈ వత్తులనుచేసి వీని యందు తుపాకిమందు నుంచెదరు. ఈ వత్తులు నిముషమునకు రెండడుగులు పొడవు కాలును. వీనిని నీటిఅడుగునకూడ కాలునట్లు చేయుదురు. మిక్కిలి నెమ్మదిగా కాలుటకు సూరేకారమునందు ముంచిన నూలువత్తుల నుపయోగించెదరు.

గుల్లలలో నుపయోగించు వత్తులు (Shell fuzes):-వీనియందు కాలమితి వత్తులనియు, ఒత్తిడివత్తులనియు రెండురకములు గలవు. (Time fuzes & Percussion fuzes) తుపాకిని పేల్చినవెంటనే గుల్లలోని కాలమితివత్తి అంటుకొనును. ఈ వత్తి పూర్తిగా కాలుసరికి గుల్ల కొంతదూరము ప్రయాణముచేయును. వత్తి కాలిపోయి వెనుకభాగమందున్న మందును రగిల్చి గుల్లను ప్రేల్చును. అందుచే గుల్ల తుపాకిని విడిచినకొంతకాలమునకు పేలును. కాని ఒత్తిడివత్తు లమర్చిన గుల్లలు ఏదైనవస్తువునకు తగులువరకును ప్రేలవు. కొన్నిగుల్లలలో రెండురకముల వత్తులను కూడ నమర్చుదురు.

నాల్గవ ప్రకరణము

నౌకాదళము
(NAVY)

నౌకానిర్మాణము:—యుద్ధసమయములందు మాత్రమేకాక శాంతిసమయము లందును మానవజాతికమూల్యమైన సహాయమొసఁగుచున్న నౌకలనిర్మాణము తెలిసికొనదగినదే. మానవునిబుద్ధి వికసించినకొలఁదిని నౌకానిర్మాణము అభివృద్ధిపొందినది. శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి జరిగినకొలదిని నౌకానిర్మాణమందును క్రొత్తమార్పులు జరిగినవి.

క్రీస్తుపూర్వము 3000 సంవత్సరములనాడే హిందూదేశము, ఈజిప్టుదేశము గ్రీసుదేశము నౌకాయానమునందు ప్రాముఖ్యము వహించినట్లును వర్తకవ్యాపారములు సాగించుచుండినట్లును నిదర్శనములనేకములుగలవు. అయినను ప్రాచ్యదేశములకంటె పాశ్చాత్యదేశములందే యీ నౌకాయానమెక్కువగా జరిగినట్లును, అందభివృద్ధియు గూడ నచ్చటనే యెక్కువగ జరిగినట్లును నిదర్శనములు కానవచ్చుచున్నవి. ఆదియందు చెక్కల నొకదాని ప్రక్క నొకదానిని బిగించి లోనికి నీటనిరాకుండజేసి నీటిపై తేలు నట్లు చేయుటయే ముఖ్యాశయముగా నుండినది. రానురాను పెద్దపడవలనుకట్టి వాని నేదిశకుపోవలెనన్న నాదిశకు పోవునట్లుచేయుటకు చుక్కానియు, వేగముగాపోవుటకు తెరచాపలును తెడ్లును అమర్చబడినవి. సుమారు పదునేడవ శతాబ్దమధ్యమువరకు నౌకానిర్మాణమీస్థితియందే యుండిపోయినది. 1782 లో బ్రిటిషువారి యధికారములో నున్న జిబ్రాల్టరు నాక్రమించుటకు స్పెయినువారు దండెత్తినప్పుడు, బ్రిటిషునావలపై ని మరఫిరంగులను తుపాకులను కాల్చిరి. ఆ నాటికింకను నౌకలన్నియు చెక్కలచేతనే చేయబడియుండుటచే, సులువుగా బ్రిటిషునావలు తుపాకిగుండ్ల కాహుతియైపోయినవి. ఈ యుపద్రవమే నౌకానిర్మాణాభివృద్ధికి మార్గదర్శకమైనది. కఱ్ఱతో చేయఁబడిన నీ యోడలకు పై భాగమున నినుపరేకులు బిగించుట ప్రారంభించిరి. ఆధునికయుద్ధపరికరముల ధాటికి నిలబడుట కిప్పుడు ఉక్కురేకులతోనే యోడలను నిర్మించుచున్నారు.

ఓడలన్నియు నుక్కుచేత నొకేపద్ధతిలో చేయబడినను, ప్రత్యేకవ్యక్తుల రూపు రేఖావిలాసములందెంతవ్యత్యాసముండునో యంతటిభేదము వీనియందును గాన్పించును. మానవునికి వెన్నెముకనుబట్టి యస్థిపంజరమంతయు నేవిధముగా నమర్పబడినదో, అటు లనే యోడకు గూడ నొక యినుపదూలము కూర్చబడియుండును. దీనిని కీలు అందురు (Keel) దీని నాధారముగానుంచుకొని యిరుప్రక్కలను ప్రక్కయెముకలవలె నుక్కు రేకులను బిగింతురు. వీనిపైని ఉపరిభాగమంతయు పూర్తి చేయబడును. ఓడపై ముందుభాగములో మిక్కిలి యెత్తైనగది యొకటియుండును. దీనిని బ్రిడ్జియందురు. ఇందు నౌకాధికారియుండును. నౌకాధికారి దూరదర్శనితో చూచుచు నోడను సరి యైన మార్గములో నడుపుట కాజ్ఞలనొసంగుచుండును. ఈ గదియొద్దనే లంగరులను వేయు చక్రముకూడ నుండును. నౌకాధికారియొక్క గదియే ఓడకంతకు నెత్తైన భాగము. ఇచ్చటనుండి ఆరుమైళ్ళ దూరమువరకు చుట్టును చూడవచ్చును. ఓడమధ్య భాగమునందు కొంచెము క్రిందుగా నొకగదియుండును. ఇచ్చట రెండవ నౌకాధికారి యుండును. పెద్దనౌకాధికారి యాజ్ఞలను సరిగా నమలుజరిపించుటయే యితనిపని ఓడ కడుగుభాగమున ఎంజినుగదియుండును. ఇచ్చటనే యోడను నడుపుటకు కావలసిన యంత్రములనన్నిటిని యమర్చుదురు. ఈ యంత్రములయొక్క ముఖ్యకర్తవ్యము ప్రొపెలరను పెద్దచక్రమును త్రిప్పుటయే. మనము నీటియందీదునప్పుడు చేతులతో నీటిని వెనుకకుత్రోసి ముందులకెట్లుపోవుదుమో అట్లే చక్రము తిరుగుచు నీటిని వెను కకు త్రోయుచుండుటచే నోడను ముందుకు పోవునట్లుచేయును. ఎంజినుగదికి ప్రక్కగా విద్యుచ్ఛక్తినికలుగజేయు యంత్రములచే నమర్చబడిన మరియొక గదియుండును. నావికులకును ప్రయాణికులకును సౌకర్యములుకూర్చు వంటగదులును పడకగదులును ననేకములుండును. ఓడ పై భాగమునందు జాతీయజెండా నెగురవేయుట కొక యెత్తైన స్తంభమొకటి యుండును. అపాయస్థితియందు ప్రాణములను రక్షించుకొనుటకు చిన్న పడవలు కొన్ని యోడమీదనుండును. యుద్ధనావలమీద పెద్దతుపాకులును, ఆధునిక యుద్ధపద్ధతుల నెదుర్కొనుటకావలయు పరికరములనుగూడ నమర్చుదురు.

ఓడల సహాయములేకుండ నడుపుటకు నౌకాధికారిగదియందు వ్రేలాడగట్టబడు పటములే మార్గదర్శములు. ప్రపంచమునంతయు చూపుపట మొకటియు, వివిధదేశములను చూపుపటములుకొన్నియు నుండును. ఇవినౌకాధికారి కంతముఖ్యమైనవికావు. సముద్రములను జూపుపటములే యెక్కువ యుపయోగకరమైనవి. ఈపటములమీద సంకుచిత సంజ్ఞాపూర్వకమైన గుర్తులతో ననేకవిషయములు తెలుపబడియుండుటచే నందరకు నివిసులభముగా బోధపడవు. ఈ పటములనన్నిటిని లండనునందలి హైడ్రోగ్రాఫిక్ డిపార్టుమెంటు వారతిజాగ్రతతో ప్రతిసంవత్సరమును సరిచూచి యవసరమగుమార్పులను చేయుచుందురు. ఈ పటములమీద భూగోళమునంతయు నడ్డముగా కొన్నిగీతలచే సమభాగములుగా విభజించెదరు. వీనిని అక్షాంశరేఖలందురు. ఇట్లే నిలువుగా కూడ కొన్నిగీతలచే సమభాగములుగా విభజింతురు. వీనిని తులాంశరేఖలందురు. కావున భూగోళముపైనున్న నేస్థలమునైనను నచ్చటి యక్షాంశ తులాంశరేఖలచే గుర్తించవచ్చును. కొన్నిపటములమీద భూమియొక్క అయస్కాంతాకర్షణశక్తుల వ్యత్యాసములును, బొగ్గుదొరకు స్థానములును, టెలిగ్రాపుస్టేషనులును గుర్తింపబడియుండును. కొన్నిపటములమీద సముద్రములయొక్క ప్రత్యేకగుణగతములు గుర్తింపబడియుండును. అనగా నెచ్చెచ్చట సముద్రమెంతలోతుకలిగియుండునో, ఎచ్చట పర్వతములుగాని మెరక ప్రదేశములుగాని, దీపస్తంభములుగాని కలవో చూపబడియుండును. కొన్నిటిమీద ప్రపంచమునందలి నౌకాశయము లన్నిటినిచూపి వానిసౌకర్యములను తెలుపుదురు కొన్నిటిమీద నేయేఋతువులందే సముద్రములలో నెట్టి వాతావరణపరిస్థితుల మార్పులుకలుగునో గుర్తింపబడియుండును. ఈ పటముల సహాయము ఓడనునడుపుట కెక్కువగానవసరము.

ప్రతియోడమీదను శబ్దకము (Sounder) యంత్రమొకటి యుండును. దీని వలన సముద్రముయొక్కలోతును కనుగొనవచ్చును. సముద్రమునందలి మెరకప్రదేశములను దీనిసహాయముచే కనుగొని యోడకపాయము తొలగించవచ్చును. ఓడయొక్క వేగమును కనుగొను యంత్రముకూడ నొకటి ప్రతియోడపైనుండును. ఈ

యంత్రమును ఓడయడుగు భాగమందమర్చుదురు. దీనియందొక చక్రముండును. ఇది నీటియందు మునిగియుండును. ఓడయొక్క వేగ మెక్కువైనకొలది నీచక్రముకూడ నెక్కువవేగముతో తిరుగుచుండును. ఈ చక్రము నిముషమున కెన్నిసారులు తిరుగుచున్నదిని భ్రమణమాపకము (Counter) నుండి తెలిసికొనవచ్చును. దీనినుండి ఓడయొక్క వేగమును లెక్కకట్టుదురు. లెక్కకట్టుటకూడ నవసరములేకయే గడియారము మీదముల్లు కాలమునుచూపునట్లిందును ఓడయొక్క వేగమునుచూపు గడియార మొకటియుండును. వేగమును తెలిసికొను యంత్రమందలి నీచక్రము తిరుగుటచేత డైనమో యను విద్యుజ్జనకయంత్రమందు విద్యుత్తు కలుగుచుండును. ఈ విద్యుత్తుయొక్క ఒత్తిడిశక్తి (వోల్టేజి Voltage) యొక యంత్రమునందు చూపబడును. వేగ మెక్కువైనకొలదిని వోల్టేజి, కూడ నెక్కువగుచుండును. ఈ వోల్టేజి, ననుసరించి యీయంత్రముమీదనే వేగముకూడ గుర్తింపబడియుండును. అందుచే దీనిని చూచినవెంటనే వేగము తెలిసికొనవచ్చును.

దిక్సూచి (Compass) యొకటికూడ ప్రతియోడపై నుండును. ఇందొక చిన్న అయస్కాంత మొకముల్లుమీద స్వేచ్ఛగా తిరుగుచుండును. ఎల్లపుడు నీసూదంటు రాయి ఉత్తరదక్షిణములనుమాత్రమే చూపును. అందుచే ఓడ యెచ్చటనున్నను దిక్కులను తెలిసికొనుటకును తానే దిశయందు పోవుచున్నదియు సులభముగా తెలిసికొనుటకును వీలుగానుండును. దిక్సూచిమీద మరియే యితర అయస్కాంతశక్తులును పనిచేయకుండునట్లును కెరటములచే ఓడ ఊగునప్పుడు దిక్సూచి కదలకుండునట్లును తగు నేర్పాట్లన్నియు చేయుబడియుండును. ఇరువదియవ శతాబ్దమందలి యోడలకును గత శతాబ్దమందలి యోడలకును ముఖ్యమైన భేదమొకటి గలదు. నేటి నౌకలన్నిటి మీదను నిస్తంత్రి (Wireless) యంత్రము లుండును. ఈయంత్రములు ఓడల కనేక విధములుగా నుపయోగపడుచున్నవి. ఓడ యేసముద్రమందున్నను స్వదేశపువార్తలును, ప్రపంచపువార్తలును తెలిసికొనవచ్చును. ఓడ కపాయము గలిగినప్పుడు వెంటనే దగ్గరనున్న నౌకాశయమునకు నిస్తంత్రిద్వారా వార్తను తెలిపి సహాయమును పొంద

వచ్చును. యుద్ధనౌకలు ప్రతినిముషమందును స్వదేశమునుండి ప్రభుత్వమువారి ఆజ్ఞలను తెలిసికొనుచు, అందుల కనుగుణముగా యుద్ధమును చేయవచ్చును.

ఆధునిక యుగమున, నౌకలయం దుపయోగించు యంత్రముల యందును, నౌకలమీది ఫిరంగులు మొదలగు ఆధునిక యుద్ధపరికరములను అమర్చుటయందును, ఎక్కువగా నభివృద్ధి జరిగినది. అందుచేతనే యాధునిక యుద్ధములందు నౌకలయొక్క యుపయోగ మెక్కువైనది. నౌకలయందలి యంత్రబాహుళ్యమును వీలగునంతవరకు తగ్గించుటయు, వాని సమర్థత నెక్కువచేయుటకై ఆవిరియొక్క ఒత్తిడి శక్తిని ఉష్ణోగ్రతను యెక్కువగునట్లు చేయుటయు ముఖ్యమగు నంశములు. అందుల కెక్కువ ఒత్తిడిశక్తిని ఉష్ణోగ్రతను భరింపగల్గు లోహములచే యంత్రములను చేయవలెను. ఈయొత్తిడిని, ఉష్ణోగ్రతయు హెచ్చించుటకు శాస్త్రపరిశోధనలు జరిగినవి. వీనిఫలిత ముగ నేడు 300 నుండి 600 పౌనులవరకు ఒత్తిడిశక్తి నెక్కువచేయగలిగిరి. ఉష్ణోగ్రతను 700 డిగ్రీల (ఫారన్‌హీటు) నుండి 850 డి. వరకు హెచ్చించిరి. ఇందు మూలముగా యంత్రముల యశ్వజవము (Horse Power) 60,000 వరకు హెచ్చి నది. అందుచేత నౌకల వేగమును హెచ్చినది.

పందొమ్మిదవ శతాబ్దము కంటె నిరువదియవ శతాబ్దమునందు యుద్ధనౌకల నిర్మాణము మిక్కిలి యుత్కృష్ట దశయందున్నది. ఈశతాబ్దమునందు విమానముల నెక్కువగా యుద్ధములం దుపయోగించుచుండుటయే యిందులకు కారణము. విమాన ముల మీదనుండివేయు బాంబుల కాహుతి కాకుండునట్లుగ నౌకానిర్మాణమునందు మార్పులు చేయవలసిన యవసర మేర్పడినది. 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామము తరువాత నౌకావిషయమై వివిధదేశములకు జరిగిన ఒడంబడికల ననుసరించి నౌక లన్నియు వివిధమగు తరగతులుగా విభజింపబడుటయు నేయే దేశము లెన్నినౌకలను నిర్మించుకొనవచ్చు ననెడి విషయమును నిశ్చయించుటయు జరిగినది. అందుచే నౌకా నిర్మాణము మిక్కిలి బహుళమైనది. పైయొడంబడిక ననుసరించి నౌకలన్నియును యుద్ధనౌకలు, డిస్ట్రాయరులు, జలాంతర్గాములు, చిల్లరపడవలు అని విభజింపబడినవి.

వివిధరకముల యుద్ధనావలు.

నౌకా యుద్ధమునందు జయమును చేకూర్చుటకు ముఖ్యమైనవి యుద్ధనౌకలు. ఒక్కొక్క యుద్ధనౌకను నిర్మించుటకు సుమారొక, కోటిరూప్యముల వరకును ఖర్చగును. కాని యింతఖర్చుపెట్టి నిర్మించిన యుద్ధనౌక మిక్కిలి సులువుగా నొక టార్పెడో కాహుతియై పోవుటకు అవకాశము కలదు. ఐనను విశాలమగు సామ్రాజ్యములు కల్గియున్న దేశము లన్నిటికిని యుద్ధనావలు లేనిచో సామ్రాజ్యములు శిథిలములై పోవును. అందుచే మేధావులగు శాస్త్రజ్ఞులు తమ విజ్ఞానమునంతయును నౌకానిర్మాణమునందు ధారవోయుచున్నారు. యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు తమకాలము నంతయు నుపయోగించుచున్నారు. యంత్రజ్ఞులు తమ జవసత్వములను వెచ్చించుచున్నారు. నౌకానిర్మాణమునందు ప్రతి నిముషమునందును, ప్రతి విషయమునందును యంత్రజ్ఞానమత్యవసరము.

యుద్ధనావలు :- (Battle-Ships) యుద్ధనావలమీద మిక్కిలి పెద్దవియు తీవ్రమైనవియునగు ఫిరంగుల నమర్చవలెను. విమానదాడులధాటి కాగునట్లు మిక్కిలి దళసరైనవియు బరువగునవియునగు నినుపరేకులను బిగించవలెను. ఎక్కువవేగముగల విగానుండునట్లు నిర్మించవలెను. పెద్దతుపాకులను, దళమగు నినుపరేకులను బిగించినచో ఓడయొక్క బరువుకూడ నెక్కువగును. బరువెక్కువైనచో నావనునడుపుట కెక్కువ తీవ్రమగు యంత్రముల నుపయోగించవలెను. యంత్రము లెక్కువైనచో స్థలమెక్కువగా నుండవలెను. అందుచే యుద్ధనావల నిర్మాణ మొకగొప్ప సమస్యయైనది. అందుచే నీపై మూడువిషయములనుగూడ సమకూర్చవలెనన్నచో ఓడలు మిక్కిలి పెద్దవిగా నుండవలెను. కాని నౌకావిషయపు ఒడంబడికలచే విధింపబడిన నిబంధనల ననుసరించి 35000 టన్నులనుదాటుటకు వీలులేదు. అదిమాత్రమేకాక ప్రపంచమునందున్న నౌకాశయములలోనికి పోగల్గునట్లుగా నుండవలెను. నౌకానిర్మాణశాలల (Docks) కంటె పెద్దవిగా నిర్మించుటకు వీలులేదు. అప్పుడప్పుడు పెద్దనదులలోనికి పోవునట్లుగాకూడ నుండవలెను. ఈ విషయములన్నియు పరిగణించవలసియుండుటచేత నౌకలయొక్క పరి

మాణముల నిచ్చువచ్చినంతగా హెచ్చించుటకు వీలులేదు. ఓడయొక్క బరువెక్కువైనకొలదిని వేగముతగ్గును. అయినను యుద్ధనౌకయందు ఆత్మరక్షణకొరకు పెద్దవగు తుపాకుల నమర్చుట అవసరము. ఓడయందు మందుగుండుసామాగ్రిలు నిలవచేయు భాగములును, తుపాకులకుమందు నందజేయుభాగములును ఓడను నడుపుయంత్రములును మిక్కిలిదగ్గరగా ఓడయందమర్చి వానికిచుట్టును మిక్కిలి దళసరిమైన ఉక్కురేకులను బిగింతురు. ఇవి 14 అంగుళముల దళసరియుండును. ఈ రేకులపై భాగము గట్టిగానుండునట్లు ప్రత్యేకముగా చేయుదురు. లోపలిభాగము కొంచెము మెత్తగానుండును. అందుచే బాంబులు తగిలినను ఈ రేకులు తొందరగా పగులవు. ఓడయందు ముఖ్యమగు తదితరస్థలములకుకూడ నిట్టిరేకులనే రక్షణార్థము బిగింతురు. ఓడయందంతటికీలును రక్షించుట కష్టము. కాని ఈ భాగమును రక్షించుట యెక్కువగా నవసరమైనదికాదు.

క్రూజరులు (Cruisers) :—యుద్ధనావలకును యుద్ధక్రూజరులకును నిర్మాణమునందు కొంతభేదముండెడిది. యుద్ధనౌకమీదనుండునంతటి పెద్దతుపాకులే యుద్ధక్రూజరులమీదకూడనుండును. కాని యుద్ధక్రూజరు లెక్కువవేగముగా పోగలుగును. నేడు యుద్ధనావలకును, యుద్ధక్రూజరులకును నిర్మాణమునందేమియు వ్యత్యాసముండుటలేదు. యుద్ధక్రూజరులతరువాత గమనింపవలసినవి క్రూజరులు. వీనిని కట్టుటయందు మిక్కిలి దళసరియైన ఉక్కురేకుల నుపయోగించరు. అందుచే నివి యెక్కువ వేగముగా పోగలుగును. నౌకానమూవేశపు నొడంబడిక ననుసరించి బ్రిటిషుక్రూజరులు 10,000 టన్నులకంటె నెక్కువగా నుండకూడదు. వీనిమీద నెనిమిదంగుళముల తుపాకులకంటె పెద్దవియుండరాదు. వీని వేగము గంటకు నలుబదినుండి యేబదిమైళ్ళవరకునుండును. క్రూజరులను నావికాసంబంధమగు పనులన్నిటికిని పనికివచ్చునట్లుగా నిర్మించెదరు. సముద్రపురహదారులమీద గస్తీతిరుగుటయు, వర్తకపుటోడలకు సహాయముగాపోవుటయు, శత్రునావలను వెదకుటయు మొదలగుపనులన్నియు క్రూజరులు నెరవేర్చగలుగును. క్రూజరులమీద విమానములను కొనిపోవుటకుకూడ వీలుగానుండు

నట్లెప్పుడు నిర్మించుచున్నారు. క్రూజరులమీద నమర్చినతుపాకులకుమారుగా విమాన విధ్వంసకతుపాకుల నమర్చినచో నవి విమానవిధ్వంసకనౌకలుగా మారిపోవును. విమానములనుండియు శత్రునౌకలబారినుండియు నౌకాశ్రియములకు రక్షించుటకిట్టివి మిక్కిలి యుపయోగముగానుండును.

డిస్ట్రాయరులు ;— (Destroyers) నౌకాబలమునం దంతటికిని మిక్కిలి కష్టమైన పనులను నెరవేర్చునవి డిస్ట్రాయరులు. వెనుక టార్పెడోపడవలను ముంచుట కుపయోగించిననౌకలే నేడు డిస్ట్రాయరులుగా మారినవి. ఇవి టార్పెడోపడవలను వెదకి ముంచుటయేకాక, శత్రువుల డిస్ట్రాయరులను వెదకిముంచుటయు జలాంతర్గాములను తరుముటయు మొదలగు పనులనేకములు చేయగల్గును. నేటి డిస్ట్రాయరు లన్నిటియందును టార్పెడోగొట్టముల నమర్చుచున్నారు. ఈ గొట్టములను నాలుగులేక అయిదింటిని యొకజతగా నమర్చెదరు. ఇవి మిక్కిలిపెద్దవిగానుండుటచే యెక్కువ నాశనమును చేయగలవిగానుండును. నౌకాయుద్ధమునందు శత్రువుల నౌకలనుండియు; జలాంతర్గాములనుండియు విడువబడు టార్పెడోలబారినుండి యుద్ధనౌకలను రక్షించుటకుకూడ డిస్ట్రాయరు లుపయోగించును. డిస్ట్రాయరులకు గంటకు నలుబదిమైళ్ళకంటె నెక్కువవేగముండుటచేత పెద్దయుద్ధనౌకలచుట్టునుకూడ ప్రదక్షిణము చేయగలవు. తమ యుద్ధనౌకలు పారిపోవలసివచ్చినచో, తరుముకొనివచ్చి శత్రువుల యుద్ధనౌకలమీద డిస్ట్రాయరులు టార్పెడోలనువిడచి వానిరాక కభ్యంతరములు కలిగించును. డిస్ట్రాయరులు చిన్నవగుటచేతను, వేగమెక్కువగుటచేతను యుద్ధములం దెక్కువ యుపయోగముగానున్నవి. బ్రిటిషువారు డిస్ట్రాయరులను సముద్రములందు గస్తీ తిరుగుటకును, వర్తకపుటోడలకు సహాయముగాపోవుటకును యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. డిస్ట్రాయరులను నిర్మించుటయందు మిక్కిలిదళసరియగు నుక్కురేకుల నుపయోగించరు. వీనియందు టార్పెడోగొట్టములుగాక నాలుగునుండి యెనిమిదివరకు 4·7 అంగుళముల కాలిబరుకల్గిన తుపాకుల నమర్చెదరు. వీలగునంతవరకు అనవసరమైన బరువును తొలగించి మిక్కిలి సమర్థతగల యంత్రముల నుపయోగించుటచేత వీనివేగ మెక్కువగానున్నది.

గస్తీపడవలు :— (Patrol Boats) గస్తీపడవలు యుద్ధనావలన్నిటికంటెను మిక్కిలి చిన్నవి. ఇవి 59 నుండి 81 అడుగుల పొడవుమాత్రముండి యెక్కువ వేగముతో పోగలుగును. వీనియందు టార్పెడోలు, లోతుబాంబులు (Depth charges) మిషనుతుపాకులు, పొగతెరలను కలుగజేయు పరికరములును ఉండును. ఇట్టి పడవలను మిక్కిలిత్వరగా తయారుచేయుటకు వీలగును. ఇవి సముద్రతీరములందు గస్తీతిరుగుచు, జలాంతర్గాములను, శత్రునావలను కనిపెట్టుచుండును. అందుచే యుద్ధనావలకు చాలవరకు పని తగ్గును.

మందుగనులను పెట్టునావలు, మందుగనులను తుడిచివేయునావలు, తోడ్పాటు పడవలు, వలలను వేయునావలు, మోటారుటార్పెడో పడవలు, మొదలగుచిన్నరకపునావలనుకూడ యుద్ధములందుపయోగింతురు. వాని పేర్లే యవిచేయుపనులను తెలియపరచును.

ఇవిగాక ముఖ్యమగు మూడురకముల నౌకలనుగూడ యుద్ధములలో నుపయోగించెదరు. వీనిలో మొదటివి మానిటరునౌకలు. పెద్దకోటల నెదుర్కొనుటయే వీని ముఖ్యకర్తవ్యము. వీనిమీద నొకటిలేక రెండుతుపాకులుండును. వీనికి వేగము ముఖ్యము కాదు. బరువు తక్కువగానుండుటచేత నివి సముద్రపుటొడ్డుదగ్గరకు పోగలుగును. రెండవరకపునౌకలు తుపాకిపడవలు (Gun Boats). వీనియందు తేలికతుపాకులొకటి లేక రెండుకంటె యెక్కువగానుండవు. ఇవి ముఖ్యముగా పెద్దనదులయందు గస్తీ తిరుగుట కుపయోగించును. మూడవరకపుపడవలు సర్వేపడవలు. ఈ పడవలు సముద్రమందలి లోతుపాతులను, మంచిచెడ్డలను, వాతావరణపరిస్థితులను గమనించుచుండును. వీని సహాయముచేతనే సముద్రములసంగతులను తెలియపరచు పటములను తయారుచేయుదురు.

విమానములను కొనిపోవు నౌక :— (Aircraft carrier) యుద్ధములందు విమానముల యుపయోగమెక్కువైనతరువాత, అవసరమైనప్పుడు విమానములను సరఫరాచేయుటకు, విమానములను కొనిపోవు పెద్దనౌకలు నిర్మింపబడినవి. సాధారణపుటోడలకంటె నివి మూడింతలుండును. ఇట్టి యోడనుకట్టుటకు సుమారు ముప్పది

లక్షలరూపాయిలు ఖర్చగును. ఈ ఓడలయొక్క మీదిభాగమంతయు (Deck) టేకు చెక్కతో చేయుదురు. ఈ ఓడ యొకవిమానపుకోటయని చెప్పవచ్చును.

ఈ ఓడను నడుపుటకు సుమారు 1400 మంది నావికులుందురు. ఇందు నూరు గురుమాత్రమే ధూరితేరిన విమానచోదకులు (Pilots). ఒక్కొక్క ఓడమీద 60 మొదలు 90 వరకును విమానములను తీసికొనిపోవచ్చును. మిక్కిలి చిన్నవగు విమానములలో నొక్కడే విమానచోదకుడుండును. ఈ చిన్నవిమానము లెక్కువవేగముకల విగానుండి రక్షణపనుల కుపయోగించును. వర్షము వచ్చినను ఎండవచ్చినను, పెనుగాలి వీచిననుగూడ నీ విమానములు ఆరుబయటనేయుండును. విమానములన్నియు రెండు మూడు వరుసలలోనుండును. ఒకదానివెనుక మరియొకటి యుద్ధసైనికులవలెనుండును. విమానములకుమధ్య త్రాడులనుకట్టి యుంచుదురు. అనగా ప్రతి రెండుత్రాడులమధ్య నొక్కొక్క విమానముండును.

పైకెగురుట కవసరమువచ్చినప్పుడు, విమానము బ్రేకులను తీసివేసి ఎంజినులను మాత్రము సిద్ధముచేసి యుంచుదురు. బయలుదేరుట కాజ్ఞయైన తక్షణమే విమానము 800 అడుగులదూరము పరువెత్తి యాకాశములోని కెగిరిపోవును. దానివెంటనే మరియొక విమానము పరువెత్తి యెగిరిపోవును. ఇట్లొకదానివెంబడి మరియొకటి యెగిరిపోవును. ఇట్లే ఓడమీదకుదిగు విమానములుకూడ నొకదాని వెనువెంట మరియొకటి దిగును. కొద్దినిముసములలో 60 లేక 70 విమానము లొకదాని వెనువెంబడి యోడమీదకు దిగుట మిక్కిలి యింపగుదృశ్యము. ఓడమీదకుదిగు విమానములకు, దిగునప్పు డపాయము కలుగకుండ నోడమీద విమానవిషయములలో నిపుణుడగుచోదకు డొకడు నిలువబడి రెండుచేతులయందును రెండు పసుపుపచ్చని జెండాల నూపుచుండును. ఈ జెండాలసంజ్ఞలసహాయముచే విమానము లపాయముచేకుండ ఓడమీదకు దిగగలుగును. విమానము 300 అడుగులయెత్తునుండి జెండాలను చూచుచుండును. విమాన మెక్కువవేగముతో దిగుచున్నచో, సంజ్ఞలనొసంగువాడు రెండుజెండాల నొకదానికొకటి తగులునట్లాడించును. వెంటనే విమానచోదకుడు గ్రహించి వేగమును

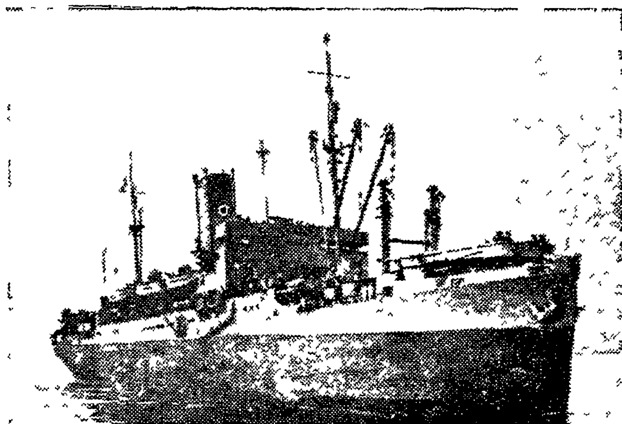
తగ్గించును విమానము సరియగువేగము తో దిగుచున్నపు డోకజెండాను తన కంఠమున కడ్డముగానుంచుకొనును. వెంటనే చోదకుడు యంత్రముల నాపు చేయును. విమానము క్రమముగా ఓడమీాదకు దిగును. ఈ సంజ్ఞలనిచ్చుటయు, విమానములు దిగుటయు మిక్కిలి చురుకుగా జరిగిపోవును. విమానములు దిగునప్పు డోడప్రక్కనే సముద్రములో మరియొక చిన్నపడవ సిద్ధముగానుండును. ఇందొక వైద్యుడును కొద్దిమంది నావికులును ఉందురు. ఏ కారణముచేతనైనను విమానము సరిగా ఓడమీాదకు దిగ జాలక సముద్రముమీాదకు దిగినచో నీచిన్ననావ వెంటనేరక్షణనిమిత్తమచ్చుటకుపోవును. ఈ విమానములను కొనిపోవునౌకకు 1000 గజములదూరములో డిస్ట్రాయరులుకూడ రక్షణకొరకు తోడ్పాటుగావచ్చుచుండును. ఓడమీాద ఛాయాచిత్రములను తీయువా డొకడు విమానములు దిగునప్పుడు సిద్ధముగానుండును. దిగునప్పు డేదైన నొక విమా నము పొరపాటొనర్చినచో నితడు వెంటనే ఛాయాచిత్రమును తీయును. ఈ చిత్రము లను చోదకులు పరిశీలించి ముందట్టి పొరపాటులురాకుండ జాగ్రత్తపడుదురు. విమా నములన్నియు దిగినతరువాత నోడమీాద సిద్ధముగానుండు యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు విమా నముల యంత్రములన్నిటిని పరీక్షించి, లోటుపాటులను సరిచేసి, యంత్రములన్నిటి యందును కందెనవేసి, పెట్రోలునుంచి, మరల ఎగురుటకు విమానములను సిద్ధముచేసి యుంచుదురు. ఈ విమానముల కొక్కొకదాని కొక్కొక్కనిర్ణీతకార్యముండును. కొన్ని పొగతెరలను వేయుటకుపోవును. కొన్ని బాంబులను వేయును. కొన్ని శత్రువులవిమాన ములతో పోట్లాడును విమానములను కొనిపోవు నిట్టినౌకలు యుద్ధసమయములం దత్యంతయవసరము.

యుద్ధనౌకల సంజ్ఞాపద్ధతులు:—పైజెప్పిన యుద్ధనౌకలన్నియు దళముగా పోవునప్పుడు, యడ్మిరలు తన యోడనుండి సంజ్ఞలనొసంగుచు దళములోని ఓడలనన్ని టిని నడుపుచుండును. ఈ సంజ్ఞలు స్పష్టముగను తొందరగను నౌకలన్నిటికిని చేర వలెను. ఆధునికయుద్ధములందు వివిధములగు సంజ్ఞాపద్ధతుల నుపయోగించుచున్నారు. ఈ పద్ధతులన్నియు నాధునికశాస్త్రజ్ఞానముమీాదనే యాధారపడియున్నవి. శాస్త్రపరి

శోధనల ఫలితముగ క్రొత్తపద్ధతులుపయోగములోనికి వచ్చుచున్నవి. ఇరువదియవ శతాబ్దమునందు శాస్త్రజ్ఞానముయొక్క మహోత్కృష్టఫలితమైన నిస్తంత్రీ యంత్రములను సంజ్ఞలనొసంగుటకు విరివిగా నుపయోగించుచున్నారు. నిస్తంత్రీయంత్రముఉప యోగములోనికివచ్చినను పాతవగు జెండా, సెమఫోర్ సంజ్ఞాపద్ధతులయొక్క యుప యోగము నౌకాయుద్ధములందు తగ్గలేదు. నిస్తంత్రీయంత్రమందు కొన్ని లోపము లుండుటయే యిందులకు కారణము. యుద్ధసమయములందు నిస్తంత్రీయంత్రమునకు మూడు ముఖ్యమగు లోపములుగలవు. ఈ సంజ్ఞలను శత్రువులుగూడ తమ నిస్తంత్రీ గ్రాహణయంత్రములందు గ్రహించగలరు. ఈ యంత్రములను, వీనికొఱకేర్పరుపబడు గాలిస్తంభములును (Aerials) సులభముగా శత్రువుల తుపాకిగుండ్ల కాహుతియై పోవును. శబ్దప్రసరణయంత్రము (Transmitter) ఏతరంగదైర్ఘ్యముమీద (Wave-length) శబ్దప్రసారమొనర్చుచున్నదో, దానిమీదనే శత్రువులుకూడ తమ యంత్రములనుండి శబ్దప్రసారమొనర్చినచో రెండుశబ్దములు నొకదానికొకటి యడ్డమువచ్చి శబ్దప్రసరణములో తడబాటుకల్గి యస్పష్టతయేర్పడును. (Jamming). నిస్తంత్రీ యంత్రముమీద సంజ్ఞలనుమాత్రము ప్రసారమొనరించినను శత్రువులు సులభముగ నౌకలయునికిని కనుగొనగలరు. నౌకాయుద్ధమునందది మిక్కిలి ప్రమాదము.

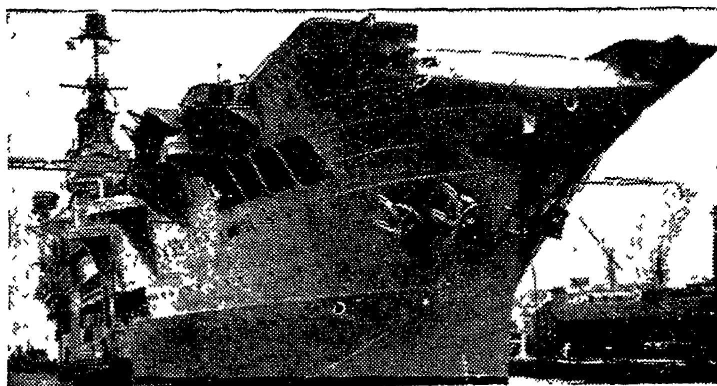
నౌకలయునికి శత్రువులకు తెలియరాదు. అందుచే క్రూజరులకును పెద్ద యోడలకును మధ్య చిన్ననావలనుంచి జెండాలతోగాని సెమఫోరు పద్ధతిమీదగాని సంజ్ఞలను నౌకలకందజేయుదురు. సెమఫోరుపద్ధతియందు పెద్దకొయ్య కడ్డముగా చిన్న కొయ్యలనుకట్టి, మీటలతో వానిని త్రిప్పిసంజ్ఞలనొసర్తురు. నావలు దూరముగా నున్నపుడు జెండాసంజ్ఞలుగాని సెమఫోరుసంజ్ఞలుగాని గ్రహించుట కష్టము. అందుచే శోధకదీపములనుండి మోర్సుపద్ధతిని (Morse Code) సంజ్ఞలనంపుదురు. టెలిగ్రాపు పద్ధతిలో చుక్క, గీతలవలెనే, శోధకదీపమును తక్కువకాలము వెలిగించుట, యెక్కువ కాలము వెలిగించుటనుండి మోర్సు సంజ్ఞల నొసంగుదురు.

క్రూజరులు శత్రునావలను సమీపించినవెంటనే నిస్తంత్రీసంజ్ఞలను ప్రధానాధి కారికిఁపంపుదురు. ప్రధానాధికారిమాత్రము తమయునికిని, శత్రువులకు తెలియకుండ



యు ద్ధ నా వ

50 వ. పుట చూడుడు.



విమానములను కొనిపోవునౌక

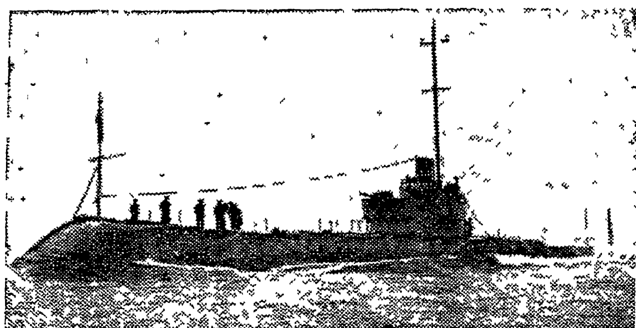
53 వ పుట చూడుడు.

ప్లేటు VI



టార్పెడోలనువేయు విమానము

100 వ. పుట చూడుడు



జలాంతార్గామి

65 వ. పుట చూడుడు

టకగాను ఈ వార్తకు జవాబు నొసంగడు. యుద్ధమునందు నిస్తంత్రీప్రసరణ యంత్రమును వీలైనంతవరకు తక్కువసారులుపయోగింతురు. వివిధయంత్రముల ప్రసారమునకు వివిధతరంగదైర్ఘ్యముల నుపయోగింతురు. ఈ యంత్రములనుపయోగించుటకు నిస్తంత్రీశాస్త్రమున ప్రవీణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నౌకలమీదనుందురు.

నౌకలు జలాంతర్గాములతోను విమానములతోను పోరుట

నౌకాయుద్ధమునందోడలు ఓడలతో పోరుటయేకాక, జలాంతర్గాములతోను విమానములతోను పోరుటకూడ సంభవించుచుండును. ప్రయాణముచేయుచున్నట్టి నౌకను శత్రువుల విమానములు చూచినచో వెంటనే ఓడవద్దకెగిరివచ్చును. ఓడమీద బాంబులనువేయును. కావున విమానములను దరికిరాకుండ పేల్చుటకై విమాన విధ్వంసకతుపాకుల నుపయోగింతురు. బాంబులను వేయుటకువచ్చు విమానములపై నీ తుపాకులను పేల్చి హానిని తరిమివేయుదురు.

ఎచ్చటనైనను సముద్రమునందు కలవరము కలిగినచో జలాంతర్గామియొకటి యచట నుండవచ్చునని నౌకాధికారికి సందేహము కలుగవచ్చును. అట్టి సందియము గాఢమైనచో నావికులకాజ్ఞల నొసంగును. వారు లోతుబాంబులను (Depth Charges) వేయు యంత్రములవద్ద సిద్ధముగానుందురు. మఱల నధికారి యాజ్ఞలు వచ్చినతక్షణమే కలవరముకలిగిన ప్రాంతములందే బాంబులను వేయుదురు. ఈ బాంబులు నీటియందు అడుగునుండి పైవరకును అన్నిలోతులందును పేలును. ఆచుట్టుపట్ల నెచ్చట జలాంతర్గామియున్నను తుత్తునియలై పోవును. నీటిమీదకు నూనెతేలి వివిధమైన రంగులుకలిగినచో జలాంతర్గామి మునిగిపోయినట్లు నిర్ధారణయగును. ఇది గాక నౌకలు వలలతో జలాంతర్గాములను వేటాడుటకూడ గలదు.

మ ం దు గ ను లు (Mines.)

ఆధునిక నౌకాయుద్ధములలో మందుగనుల కెక్కువప్రాముఖ్యముకలదు. ఓడలను ముంచుచుటకు నీటియందుపయోగింపబడు పెద్దబాంబులే మందుగనులు. స్వదేశ

సముద్రతీరములకును నౌకాశ్రయములవద్దకును శత్రునౌకలు రాకుండుటకై మందు గనులను సముద్రములందు నాటుదురు. శత్రునావలను నాశనమొనర్చుటకు శత్రువుల సముద్రతీరమందు మందుగనులను స్వదేశపునౌకలు, జలాంతర్గాములు నాటును. విమానములుకూడ పారచూటుల సహాయముచే నీ మందుగనులను సముద్రమునందు నాటును. నీటియందు మందుగని తేలియుండుటకు దీనిలో మందుసామాగ్రిలేకాక యెక్కువ ఒత్తిడికలిగిన గాలినికూడ నుంచుదురు. అందుచే నివి పరిమాణమునందు పెద్దవిగానుండును.

మందుగని క్రొక బరువును (Sinker) తగిల్చియుంచుదురు. మందుగనిని సముద్రములోనికి విడిచినవెంటనే, బరువుతోకూడ నీటియడుగునకుపోయి, బరువు భూమిమీద లంగరువలె నానును. బరువునందుంచబడిన యొక తీగెచుట్ట క్రమముగ నూడి మందుగని పైకిలేచును. తీగె యెంతపొడవుండునో, సముద్రపు టడుగుభాగమునకంతే పైనిమందుగని తేలుచుండును. అనగా మందుగనికి నీటియడుగున లంగరువేసినట్లుండును. మందుగని నీటిమీద కాన్పించకుండునట్లును, కావలసినంత లోతునసేయుండునట్లును తీగెయొక్క పొడవు నేర్పాటుచేయుదురు. సముద్రము మిక్కిలి లోతుగానున్నచో మందుగనిని నాటుటకెక్కువ పొడవగు తీగె కావలయును. కాని • యొక శాస్త్రపద్ధతి ననుసరించి పొట్టిదగుతీగెతోనే మందుగనిని నాటుచున్నారు. ఎంతలోతున మందుగని యుండుటవసరమో ఆ లోతునగల ఒత్తిడిశక్తిని లెక్కకట్టి, దానొత్తిడికి సరిపడు బరువును మందుగనికికట్టి విడిచిపెట్టుదురు. అందుచే సరిగా లెక్కకట్టిన లోతునకు మందుగని పోవుసరికి బరువు తీగవెంబడిని జారును. ఆ లోతునబరువు నీటియొక్క ఊర్ధ్వపీడనశక్తికి (Upward Pressure) సమమగుటచే బరువును, తీగెయును, మందుగనియునుకూడ తేలుచుండును. కావున మందుగనులెప్పుడును పైకి కాన్పించకుండ నీటియడుగుననే యుండును. మందుగనులన్నిటికిని ఉపరిభాగమున సూదుల వంటివి ఉండును. లోపలదట్టింపపడిన ప్రేలుడుమందులోనుండి యీ సూదులలోనికి మీటలుండును. ఓడ మందుగనికి తగిలినవెంటనే సూదులులోనికి నొక్కబడి లోపల నున్నమందును రగుల్చును. వెంటనే మందుగనిప్రేలి యోడను తుత్తునియలుగచేయును.

మందుగనులను నిర్మూలించుట:—మందుగనులు ఓడలకు తగులకుండ వానిని నిర్మూలించుటకు ప్రత్యేకముగు నౌకలనుపయోగింతురు. వీనిని మైన్‌స్వీపరులందురు. (Mine Sweepers). మందుగనులను తీసివేయువని మిక్కిలి కష్టమైనది. ప్రమాద వశమున మందుగనికి తగిలినచో మైన్‌స్వీపరే నాశనమగును. లోతులేని సముద్రము నందైనచో రెండు మైనుస్వీపరుల కొక పెద్దతీగెను తగుల్చుదురు. ఈ తీగె కొక కత్తెర యేర్పాటుండును. ఈ తీగెకు మందుగనులయొక్క తీగెలు తగిలినవెంటనే యవి కత్తిరింపబడును. మందుగనులు నీటిమీదకు తేలును. వానిని మైనుస్వీపరుమీదనుండి తుపాకితో కొట్టి పేల్చివేయుదురు. ఒక్కొకప్పుడు ఒక్క ఓడకే ముందుభాగము నుండి వెనుకభాగమునకు కత్తెరయేర్పాటు కలిగిన మిక్కిలి పెద్దదగు తీగెను వ్రేలాడ గట్టుదురు. తీగె మిక్కిలిపెద్దదగుటచే మందుగని ఓడకు వెనుక చాలదూరములో కత్తిరింపబడి పైకి తేలును. అందుచేత మందుగని యోడకు తగులునను భయములేదు. మందుగనులను తుడిచివేయు ఓడమీద పనిచేయువా రందరును బెండుతో చేయబడిన రక్షణపటకాలను తగుల్చుకొనియుందురు. ప్రమాదవశమున ఓడ మందుగనికి తగిలి మునిగినను, ఈ పటకాలవలన వారు నీటిమీద తేలిపోగలరు.

అయస్కాంతపు మందుగనులు.

(Magnetic Mines.)

నేడు జరుగుచున్న ఐరోపా మహాసంగ్రామములో జర్మనులు నౌకలను ముంచుటకు తాము క్రొత్తగా కనిపెట్టిన అయస్కాంతపు మందుగనుల నుపయోగించు చున్నారు. ఈ మందుగనులను కనుగొని వాని నపాయకరము కాకుండజేయుటయందు శాస్త్రజ్ఞానముయొక్క తాత్కాలికఫలితములు నిరూపింపబడినవి.

మందుగనులను నాటుట:—బ్రిటిషు రేవుపట్టణములవద్ద లోతులేని సముద్ర తీరమున జర్మనులు విమానములపైనుండి యీ అయస్కాంతపు మందుగనులను విడుచుచుండిరి. ఈ మందుగనులు సముద్రములో అడుగున పడియుండి, వానియొద్దకు ఓడ వచ్చినవెంటనే యవిపైకివచ్చి ప్రేలును. ఇవి ప్రేలుటకు ఓడ వానికితగులనక్కర

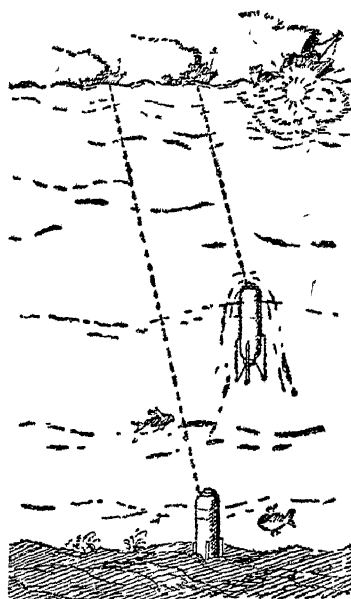
లేదు. ఇవి ఓడకు కొంచెము దూరములోనైనను ప్రేలును. లేక సరిగా ఓడక్రింద నైనను ప్రేలును. ఈ మందుగనులు సుమారొక యర్ధటన్నుకు పైగా బరువుండును. ఇవి యెనిమిదడుగులు పొడవును, రెండడుగులు వ్యాసముకలిగి బాంబులవలెనే యుండును. డురాలుమిన్ (Duralumin) వంటి అయస్కాంతశక్తిలేని లోహముతో వానిని చేయుదురు. వీనికి మీదుభాగములో ముడిచియుంచిన పారచూటును తగుల్చుదురు. టార్పెడోలను వేయుట కుపయోగించు 'హైన్‌కెల్' (Heinkel, H. E. 115) సముద్రపు విమానములలో నీ మందుగనులను తీసికొనిపోవుదురు. ఈ విమానములోనుండు టార్పెడోగొట్టములో రెండు మందుగనులు పట్టును. ఒక్కొక్క విమానమునందు పంద్రెండు అయస్కాంతపు మందుగనులను కొనిపోవచ్చును. విమానములోనుండి ఈ మందుగనిని క్రిందకు విడచిన తక్షణమే వెనుక భాగముననున్న పారచూటు తెరచుకొనును. దీని సహాయముతో మందుగని నీటిలోనికి నెమ్మదిగా దిగును. అందుచే నిది నీటియందు పడునప్పుడు కలుగు తాకుడు శక్తి స్వల్పముగనే యుండును. కావున నీ తాకుడుశక్తి కిది ప్రేలదు. మందుగని నీటిలోనికి దిగినతరువాత నీటియొత్తిడికి యందున్న మరలు తిరిగి పారచూటు ఊడిపోవును. మందుగని సముద్రపుఅడుగునకు పోవును. దీని మీదిభాగము ముళ్లవలె నుండుటచే నిది నీటియడుగున ప్రవాహములచే కొట్టుకొనిపోక పడినచోటనే స్థిరముగా నుండును. సముద్రముమీద నూరడుగుల యెత్తునుండి మందుగనిని విడచినచో పారచూటవసరములేదు. పోర్ట్సుమత్ వద్దనున్న టార్పెడోపాఠశాలలోని జె. జి. డి. జెఫ్రీగారు ప్రేలనట్టి యొక అయస్కాంతపుమందుగనిని పరిశీలించి దానినిర్మాణమును గ్రహించగలిగిరి.

అయస్కాంతపు మందుగనుల నిర్మాణము :— అయస్కాంతపు మందుగనులలో రెండురకములు గలవు.

చలనముకలిగిన గనులు:—(Mobile magnetic mines) దీనియందు మూడుభాగములుండును. పైభాగమునందు బాటరీలు, అయస్కాంతపు పెనము

(Magnetic grid). విద్యుత్తంత్రీగెలును, రెండు పొరలును (Diaphragm) ఉండును. మధ్యభాగములో ప్రేలుడుమందును దానిని రగుల్చు డెటొనేటరును ఉండును. అడుగుభాగములో నెక్కువ ఒత్తిడి కలిగిన గాలితిత్తియుండును. ఈతిత్తినుండి పైభాగములోనికి కవాటము కలిగిన యొక గొట్ట ముండును. అడుగుభాగములోని గాలితిత్తికి చుట్టును ఖాళీస్థలమును, ఈఖాళీస్థలమున కడుగుభాగమున తెఱువబడిన కవాటమొకటియు నుండును. ఈ మందు గని నీటిలో పడినవెంటనే యడుగుభాగమందున్న ఖాళీస్థలములోనికి నీరువచ్చి మందుగని బరువెక్కి నీటిలోనికి దిగిపోవును. మందుగని డెబ్బదియడుగుల లోతునకు దిగిన వెంటనే పై భాగమునందున్న యొక పొరమీద 35 పౌనులనీటి యొత్తిడి శక్తి కలుగును. ఈ యొత్తిడిచేత ఈ పొర లోనికిపోవును. ఈ పొర లోనికిపోవునప్పుడు అది పాదరసపు గొట్టములోనున్న యొక ముషలకమును (Piston) లోపలికి గెంటును. అందుచే పాదరసము పైకి త్రోయబడి రెండు విద్యుత్కీలలను కలుపును. అందుచే విద్యుద్విధానము (Electric system) పనిచేయుటకు సిద్ధమగును. ఈ పాదరసమే మరియొక మీటను కూడ గెంటి అయస్కాంతపు పెనమునుకూడ పనిచేయుటకు సిద్ధము చేయును. అనగా మందుగని డెబ్బదియడుగుల లోతునకు పోవునరికి నీటియొత్తిడి వలననే యందలి యంత్రములన్నియు పనిచేయుటకు సిద్ధమగును. ఇట్లు సిద్ధమైన మందుగని సముద్రమునం దడుగుభాగమునకుపోయి యుండును. ఓడ యేదైనను మందుగని కొకయరమైలు దూరములోనికి వచ్చునరికి, ఓడయొక్క ఇనుమునకున్న అయస్కాంతశక్తి వలన ఆకర్షింపబడి మందుగని యందలి అయస్కాంతపు పెనము క్రమముగా పైకి తిరుగనారంభించును. ఓడ దగ్గరకు వచ్చినకొలదిని పెనముపైకి తిరుగును. ఈ అయస్కాంతపు పెనము 65 డిగ్రీలుపైకి తిరుగు నప్పటికిది రెండు విద్యుత్కీలలను కలుపును. అందుచే కలుగు విద్యుచ్ఛక్తి వలన నడుగుభాగమందున్న గాలితిత్తియొక్క కవాటములు తెరచుకొనును. వెంటనే తిత్తిలోని వాయువంతయు దానిచుట్టునున్న స్థలములోనికి చొచ్చుకుపోయి యందున్న నీటిని సముద్రములోనికి త్రోసివేయును. అందుచే మందుగని తేలికయై పైకితేలుట ప్రారంభించును. నీటిపైనుండి యేబది యడుగులలోతునకు మందుగని తేలునరికి నీటి

యొత్తిడివలన లోనికి యొత్తియుంచబడిన పొరయొకటి పైకుబుకి మందుసామగ్రినంటించెడి యంత్రవిధానముయొక్క మీటను నొక్కును. వెంటనే మందు అంటించబడి మందుగని నీటిపై భాగము దగ్గరకు వచ్చునరికి ప్రేలును. మందుగని ప్రేలునరికి ఓడయు దగ్గరకుగాని సరిగా మీదకేగాని వచ్చును. [3 వ పటము చూడుడు.]



(3 వ ప ట ము .)
ఓడ దగ్గరకు వచ్చినకొలదిని అయస్కాంతపు మందుగని మీదకు లేచును.

అందుచే ఓడయు ప్రేలి మునిగిపోవును. ఈచలనముకల్గిన అయస్కాంతపు మందుగనులను సముద్రములో నౌకల రహదారులందు పెట్టుదురు.

అచేతనమగు అయస్కాంతపు మందుగనులు
(Inert magnetic mines).

వీనిని సాధారణముగ కాలువలలోను, నౌకాశయములయొక్క ముఖద్వారముల వద్దను పెట్టుదురు. వీనియందు పై చెప్పినవానియందువలె ఒత్తిడి గాలికలిగిన తిత్తియుండదు. అందుచేత నిది సముద్రమునందడుగుభాగముననేయుండును. కాని పైకి తేలి

పేలదు. దీనియందున్న అయస్కాంతపు పెనము 90 డిగ్రీలు పైకి తిరిగినంతనే మీట నొక్కబడి యిది పేలును. దీనిలోని తదితరయంత్రవిధానములన్నియు మొదటి రకము అయస్కాంతపు మందుగనులలోవలెనేయుండును.

అయస్కాంతపు మందుగనులవలన అపాయమును తొలగించుట

భూమియొక్క అయస్కాంతశక్తికి సమానమును వ్యతిరేకమును అగు అయస్కాంతశక్తిని ఓడమీద కలుగజేసినచో నీ రెండును ఒకదానిఫలితము నొకటి నాశనమొనర్చును. అందుచే ఓడ కయస్కాంతశక్తి యేమియునుండదు. అనగా ఓడ కర్రతో చేయబడినట్లేయుండును. అందుచే నిట్టియోడ అయస్కాంతపు మందుగనిరొద్దకు పోయినను మందుగని పేలదు. ఓడమీద భూమియొక్క అయస్కాంతశక్తికి సమానమును వ్యతిరేకమునుఅగు అయస్కాంతక్షేత్రమును కలుగజేయుటకు ఓడచుట్టును ఒక తీగెనుచుట్టి యందుండి విద్యుత్తును ప్రసరింపచేయుదురు. దీనిని అయస్కాంతపు గర్డిల్ అందురు. (Magnetic girdle). ఈ విద్యుత్తువలన ఓడమీద అయస్కాంతక్షేత్రము కలుగును. విద్యుత్తును యెక్కువచేయుటవలనగాని తక్కువచేయుటవలన గాని అయస్కాంతక్షేత్రమును కావలసినంత బలముకలిగియుండునట్లు చేసికొనవచ్చును. సుమారు 1600 సం॥ ప్రాంతమందు అయస్కాంతశాస్త్రములో విలియము గిల్బర్టు గారిచే చేయబడిన పరిశోధనలఫలితములు నేటి యైరోపాయుద్ధమున నుపయోగించినవి. ఆనాటి శాస్త్రపరిశోధన లీనాటి నావికుల ప్రాణములను రక్షించగలిగినవి.

అయస్కాంతపు మందుగనులను నాశనమొనర్చుట

అయస్కాంతపు గర్డిల్‌వలన మందుగనులను నౌకలకు తగులకుండమాత్రమే చేయవచ్చును. అందుచే నవి యట్లే సముద్రమునందు పడియుండును. ఇట్లుండుటచేత నవి యెప్పటికైనను ప్రమాదమును కలుగజేయును. వీని నెట్లయినను సురక్షితముగా పేల్చివైచుపద్ధతులను కనుగొనుటకు శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వప్రయత్నముల నొనర్చిరి. వీనిని తీగెలచే లంగరువేయకపోవుటచేత సాధారణపుమందుగనులనువలె తుడిచివేయుట వీలుపడదు.

ప్రారంభములో తెడ్లచేతనే జలాంతర్గామిని నడుపుచుండెడివారు. కాని యంత్రయుగప్రారంభమునుండి యంత్రములనే యుపయోగించుచున్నారు. అవసరము లేనప్పుడు జలాంతర్గామి నీటిపై భాగమునందే ప్రయాణమొనర్చి, అవసరమగునప్పుడు నీటియడుగునకు మునిగి ప్రయాణమొనర్చును. నీటి పై భాగమున ప్రయాణముచేయుట కావిరియంత్రములనుగాని పెట్రోలుయంత్రములనుగాని యుపయోగించవచ్చును. కాని నీటియందు పోవునప్పుడుకూడ నివియే యుపయోగించినచో ననర్థములనేకములు గలవు. కొంతకాలమువరకును మిక్కిలి ఒత్తిడిశక్తిగల్గిన గాలితో నింపబడిన పీపాలను జలాంతర్గామియందుంచెడివారు. ఈ పీపాలను తెరచుటచే ఒత్తిడిగల్గినగాలి జలాంతర్గామిని ముందుకుత్రోసెడిది. ఈ త్రోపుడుశక్తిచేత జలాంతర్గామి ప్రయాణము చేయును. కాని నీటియందెక్కువకాలము పోవలసివచ్చినచో పీపాలలోని గాలితగ్గి ఒత్తిడిశక్తి క్రమముగా తగ్గిపోవును. అందుచేత నీ పద్ధతిని విడిచిపెట్టిరి. పెట్రోలు యంత్రములను కొంతకాలముపయోగించిరి. కాని యీ యంత్రములు పనిచేయునప్పుడు కలుగు వాయువులు బుడగలుగా నీటిపైకి వచ్చుచుండును. ఈ బుడగలవలన జలాంతర్గామియొక్క జాడ శత్రువులకు సులభముగా తెలియగలదు. ఈ యంత్రము లెక్కువశబ్దమునుగూడ కలుగజేయును. ఈ శబ్దమువలనకూడ శత్రువులు జలాంతర్గామిని గుర్తించగలరు. కొన్నిటియందు ఆవిరియంత్రములనుగూడ నుపయోగించెడివారు.

1889 సం॥ నాటికి విద్యుత్తుచే నడుపుటకు వీలగుయంత్రములను (ఎలక్ట్రిక్ మోటారులు) కనిపెట్టిరి. ఇవి వెనుకటియంత్రములకంటె ననేకవిధములుగ ననుకూలముగా నుండుటచే వీనినే నేటికిని యుపయోగించుచున్నారు. కాని నీటిమీద ప్రయాణము చేయునప్పుడు పెట్రోలుయంత్రములే పనిచేయును. ప్రొపెలరుకు తగిల్చిన ఊచకే పెట్రోలుయంత్రములుగూడ తగిల్చబడియుండును. ఈ యంత్రములు జలాంతర్గామికి మధ్యభాగములో నుండును. వీనికి ముందుభాగములో విద్యుద్యంత్రము లుండును. ఇవికూడ ఊచకే తగల్చబడియుండును. నీటిపై నడచు నంతకాలము పెట్రోలుయంత్రములు పనిచేయుచుండును. మునుగుట ప్రారంభమైనవెంటనే ఊచ

కును వీనికిని తగిల్చిన మీటను తీసివైచి, ఊచకును విద్యుద్యంత్రములకును తగుల్చుదురు. వెంటనే యివి పనిచేయుట ప్రారంభమై ప్రొపెలరు తిరుగుచుండును. విద్యుద్యంత్రమందు ఒక గుండ్రని యిరుసువంటిదిమాత్రముండును. ప్రొపెలరు [illegible] యూచ దీని మధ్యభాగముననే బిగించబడును. ఇరుసునకు వెనుక గాజునీసాలుండును. వీనిని బేటరీలందురు (Batteries) వీనియందు కొన్ని రసాయనికద్రవములును సీసపుపలకలును మాత్రముండును. ఈ సీసాలను సన్నని తీగెలచే నిరుసునకు తగుల్చుదురు. వెంటనే బేటరీలనుండి విద్యుత్తుప్రవహించి ఇరుసును తిరుగునట్లు చేయును. అందుచే ప్రొపెలరుకూడ తిరుగును. ఈ బాటరీలలోని విద్యుత్తు కొంతకాలమునకు వ్యయమయిపోవును. బేటరీలలోని విద్యుత్తువల్ల నిరుసుతిరిగినట్లే, ఇరుసును త్రిప్పినచో బాటరీలలో విద్యుత్తుకలుగును. కావున బేటరీలను విద్యుత్తుచే నింపవలసివచ్చినప్పుడు, ఇరుసును పెట్రోలుయంత్రములకు తీగెలచేకలుపుదురు అందువలన. ఇరుసుతిరిగి మఱల బేటరీలు విద్యుత్తుచే నింపబడును. దీనినే బాటరీలను ఛార్జి (Charge) చేయుటయందురు. నీటిమీద ప్రయాణముచేయునప్పుడు పెట్రోలుయంత్రములు పనిచేయునని చెప్పియుంటిమి. అప్పుడే బేటరీలు ఛార్జి చేయబడును. ఈ ఛార్జి చేయబడిన బేటరీలను నీటియడుగున ప్రయాణముచేయుట కుపయోగింతురు. నీటమీద జలాంతర్గామి యిరువది లేక ముప్పదిమైళ్ళ వేగముతోను, నీటియడుగున పది లేక పండ్రెండుమైళ్ళ వేగముతోను పోవును. నీటియడుగున మూడు లేక నాలుగువందల మైళ్ళ ప్రయాణము పూర్తిచేయువరకును బాటరీలలోని విద్యుత్తు సరిపోవును.

జలాంతర్గామిని నడుపుట

జలాంతర్గామి నీటియందు ప్రయాణముచేయునప్పుడు ఊర్ధ్వాధోభాగములకు గాని పార్శ్వభాగములకుగాని ఒరగక స్థిరమైన స్థితియందుపోవుటకు [illegible] శ్రద్ధ తీసికొనవలసియున్నది. జలాంతర్గామి నీటిలోమునిగినప్పుడంతే ఘనపరిమాణము [illegible] నీరు తొలగింపబడును. ఈ తొలగింపబడిన నీటియొక్క కేంద్రమును మెటాకేంద్రమందురు (Meta Centre). జలాంతర్గామి బరువునకుకూడ నొక కేంద్రముండును దీనిని

గురుత్వకేంద్రమందురు. (Centre of Gravity). మెటాకేంద్రము గురుత్వకేంద్రమునకు సరిగా పైనున్నచో జలాంతర్గామికెక్కువ సుస్థిరత్వము (Stability) కల్గును. గురుత్వమెటాకేంద్రములమధ్య దూరమెక్కువైనకొలదిని సుస్థిరత్వముకూడ నెక్కువగుచుండును. ఈ రెండు కేంద్రములను సరియైనతావునందుండునట్లు నిర్మించుటచే జలాంతర్గామి పూర్తిగా తేలిపోవుటగాని మునిగిపోవుటగాని జరుగదు. జలాంతర్గామి నీటియందు ప్రయాణముసాగించునప్పుడు మీదికిని క్రిందకును పోక యొకేలోతున ప్రయాణముచేయుటత్యవసరము. నీటితొట్టెలలోనికి నీరునింపినతక్షణమే జలాంతర్గామి మునుగుటప్రారంభించును. అవసరమగు లోతునకుపోనిచ్చి కొలదినీటిని బయటకు త్రోసివైచినచో నిక లోతునకుపోవక పైకితేలుటకు ప్రారంభించును. మఱల కొలది నీటిని లోనికిరానిచ్చినచో మఱల మునుగుట ప్రారంభించును. ఈ విధముగ నీటిని లోనికిరానిచ్చుటయు బయటికిపోనిచ్చుటయు జరుపుచుండినచో, జలాంతర్గామి యొకే లోతున ప్రయాణముచేయుటకు వీలుగానుండును.

ఈపై పద్ధతి సుఖమైనదికాదు. అమెరికాదేశస్థుడగు సైమన్‌లేక్(Simon Lake) అను నాతడిందుకొఱకొక నూతనపద్ధతిని కనిపెట్టెను. జలాంతర్గామికి ముందు భాగమందిరుప్రక్కలను చేపకున్నటుల రెండు రెక్కలనమర్చుదురు. వీనిని హైడ్రోప్లేను (Hydro Planes) లందురు. ఈ రెక్కలను క్రిందికి దింపుటకును మీదకి ఎత్తుటకును వీలుగానుండునట్లు లోపలనున్న యొక చక్రమున కివి యమర్చబడియుండును. జలాంతర్గామి పోవుచున్నపుడు హైడ్రోప్లేనులను క్రిందకువాల్చినచో 'నెదురుగావచ్చు నీటిప్రవాహము రెక్కలమీదకుపోయి ఒత్తిడిశక్తితో వానిని క్రిందికి యదుమును. అందుచే జలాంతర్గామియొక్క ముందుభాగము క్రిందికి వంగును. అందుచే జలాంతర్గామి నీటిలోనికి క్రమముగా లోతునకుపోవును. హైడ్రోప్లేనులను మీదికి యెత్తినచో నెదురుగావచ్చు నీటిప్రవాహము వీటియడుగున తట్టి మీదకు త్రోయును. అందుచే జలాంతర్గామియొక్క ముందుభాగము మీదకుతేలును. జలాంతర్గామి క్రమముగా నీటిపైకివచ్చును. కావున హైడ్రోప్లేనులను క్రిందకు వంచినచో క్రిందకును, మీద

కెత్తించో మీదికిని జలాంతర్గామి పోవునట్లుచేయుట వీలగును. వీనిసహాయముచే జలాంతర్గామి యొకేలోతున ప్రయాణముచేయగలదు.

ప్రయాణమునాపివైచి నీటియడుగున నెచ్చటనైనను తటస్థముగ నాగవలసినచో, జలాంతర్గామిని నీటియడుగువరకును ముంచివైచి లంగరును వేయుదురు. నీటితొట్టెలలో నున్న నీటిని కొంతబయటికి త్రోసివేయుదురు. జలాంతర్గామి పైకితేలుటకు ప్రయత్నించును. కాని లంగరుగొలుసు జలాంతర్గామిని తేలకుండ క్రిందకులాగి పట్టియుంచును. పడవలకుండునట్లే జలాంతర్గామికిని వెనుకభాగమందొక చుక్కానియుండును. దీనిసహాయముచే జలాంతర్గామిని ప్రక్కలకునడుపుటకు వీలుగానుండును. చుక్కానిని కుడివైపునకు త్రిప్పినచో కుడివైపునకును, ఎడమవైపునకు త్రిప్పినచో నెడమవైపునకును జలాంతర్గామితిరుగును. చుక్కానిని త్రిప్పు నావికునియొద్ద నొకడోలకముకూడయుండును. డోలకమనగా నొక సన్నని దారమునకు వ్రేలగట్టబడిన లోహపుగుండు. ఇది ప్రక్కలకును ముందువెనుకలకును వంగుటనుబట్టి జలాంతర్గామి యేవైపునకునొరిగినదియు నావికుడు తెలిసికొని జలాంతర్గామిని సరిచేయుచుండును.

పెరిస్కోపు (Périscope)

చూపులేనిచో ప్రపంచమంతయు నంధకారమే. జలాంతర్గామియందున్న నావికులకు నావ నెట్లునడుపవలసినదియు నెట్లునుంచవలసినదియు మొదలగు విషయములన్నియు పూర్తిగా తెలియును. ఐననేమి. జలాంతర్గామికి బహిర్భాగమునందెక్కడ ఓడలున్నదియు నెక్కడ నితరజలాంతర్గాములున్నదియు నెక్కడనేమిజరుగుచున్నదియు తెలియనిచో వారిస్థితియు నంధునిస్థితివలెనేయుండును. అందులకే జలాంతర్గామియందు పెరిస్కోపు అను వస్తుదర్శనియొకటి యుండును. దీనిలో చూచినచో నీటిపైభాగమంతయు కాన్పించును. ఇది సుమారిరువదియడుగుల పొడవును నాలుగంగుళముల వ్యాసమునుకల్గిన యొక లోహపుగొట్టము. ఇది జలాంతర్గామియందు నిట్టనిలువుగా నమర్చబడియుండును. ఈ గొట్టమునకు పై భాగమునందొక గాజుకటకముండును (Lens). దీనిని దృశ్యసామీప్యకటకమందురు (Object glass). అడుగుభాగమున

కూడ మరియొక కటకమమర్చబడియుండును. దీనిని దృక్సామీప్యకటకమందురు. (Eye Piece). ఈ దృక్సామీప్యకటకములో చూచినచో నీటిపై భాగముననున్న వస్తువుల ఛాయాపటములన్నియు కాన్పించును. ఈ గొట్టమునందింకను మరికొన్ని కటకములను అద్దములనుగూడ సమర్చుటచే పైనున్న వస్తువులెంత పరిమాణముగలిగియున్నవో అంతే పరిమాణముగలవిగా ఛాయాపటమునందు కాన్పించును. చూచెడి వస్తువెంతదూరములోనున్నదియుకూడ తెలిసికొనుట క్రియంత్రమునందనుకూలముగు నేర్పాటులుండును. పెరిస్కోపుయొక్క అడుగుభాగమునందొక చిన్నచక్రముండును. దీనిని త్రిప్పుటచే నేవస్తువునుకావలసిన నావస్తువునే చూచుటకువీలగును. కాని పెరిస్కోపు నందొకలోపముగలదు. రాత్రులందు వస్తువులు కాన్పించవు. అందుచే రాత్రులందు జలాంతర్గామినుండి శత్రువులజాడలను గుర్తించి యెదుర్కొనుటకు అవకాశముండదు. అందుచే రాత్రులందు వస్తువులనుచూచుటకువీలుగా మరియొకసాధనము చేయబడినది.

కోనింగు టవరు (Coning Tower)

జలాంతర్గామి పైభాగమందు కొంచెమెత్తుగా మిక్కిలివెడల్పైన గాజుగొట్టమొకటి యేర్పాటు చేయబడినది. దీనినే కోనింగుటవరందురు. దీనియందు జలాంతర్గామిని నడుపు నావికాధికారి కూర్చొనియుండును. రాత్రులందు కోనింగుటవరు మాత్రము నీటిమట్టముపై నుండునట్లును తదితరభాగమంతయు నీటియడుగునయుండునట్లును జలాంతర్గామి ప్రయాణముచేయును. గాజుతో జేయబడినదగుటచే కోనింగు టవరు శత్రువులకు కాన్పించదు. కాని యందు కూర్చొనియుండు నౌకాధికారికన్నియు కాన్పించును. అందుచే జలాంతర్గామి రాత్రులందు ప్రయాణమొనర్చుటకు కోనింగు టవరు చాల ముఖ్యమైనది.

ఆధునికజలాంతర్గాములన్నిటియందును శబ్దగ్రహణ, ప్రసరణయంత్రములుండును. (Sound Receivers & Transmitters). వీనిసహాయముచే జలాంతర్గామి నీటియడుగున ప్రయాణముచేయునప్పుడందలి నావికులితరజలాంతర్గాములలోని వారి

తో మాటలాడుటకు వీలుగానుండును. ప్రతిజలాంతర్గామియందును నిస్తంత్రియంత్రముకూడ నొకటి యుండును. (Wireless set) జలాంతర్గామి నీటిమీద ప్రయాణము చేయునప్పుడు నావికులు తమదేశములతో నుత్తరప్రత్యుత్తరములు జరుపుటకు వీలుగానుండును.

జలాంతర్గామి ముఖ్యముగా యుద్ధసమయములందే యుపయోగముగానుండును. శత్రువులఓడలమీదకు నీటియడుగునుండి కాన్పించకుండ టార్పిడోలను ప్రయోగించి ముంచివైచుటయే వీనియుపయోగము. టార్పిడోలను వేయుటకు జలాంతర్గామియందు ముందును వెనుకనుగూడ ప్రత్యేకము గొట్టములుండును. నీటియడుగున పోవు జలాంతర్గాములను కొట్టుటకుకూడ జలాంతర్గామిమీద తుపాకులమర్చబడి యుండును. టార్పిడోలను ప్రయోగించుటకు ఏలుగానున్నట్లే నావికులు సముద్రములోనికి దిగి యచ్చటచ్చట మందుగలను (Mines) పెట్టుటకుకూడ వీలుగానుండునట్లు కొన్ని జలాంతర్గాములందు ప్రత్యేకముగా నొకగది యుండును. ఈ గదినుండి జలాంతర్గామిలోని కొకతలుపును సముద్రములోని కొకతలుపును ఉండును. ఈ రెండు తలుపుల నొకదానితరువాత నొకటి తెఱచి జలాంతర్గామిలోనికి నీరురాకుండ నావికుడు సముద్రములోనికి దిగి మఱలివచ్చుటకు వీలుగానుండును.

జలాంతర్గామిని నడుపుటకు పెట్రోలు యంత్రముల నుపయోగింతురని యిదివరకే చెప్పబడినది. ఈ యంత్రముల నమర్చినగదియందు విషవాయువు లనేకములు గల్గుచుండును. వానిని వీల్చినచో నావికులకు ప్రాణహాని కలుగవచ్చును. అందుచే నట్టి వాయువుల నెప్పటికప్పుడే బయటికి త్రోసివేయవలెను. అందులకై ఒత్తిడిగల గాలి నుపయోగించి విషవాయువులను సముద్రములోనికి త్రోసివేయుచుందురు. ఇట్లే బేటరీలనుంచిన గదియందు ఉదజనివాయువు కల్గుచుండును. ఎచ్చటనైనను కొద్దిగా అగ్నియున్నచో ఈవాయువంతయు నెంటనే అంటుకొని పెద్దమంటవచ్చును. అందుచే జలాంతర్గామియంతయు కాలిపోవును. కావున నీ యుదజని నెప్పటికప్పుడే బయటకు తరిమివేయవలెను. ఇంతియేగాక జలాంతర్గామి కెచ్చటనైనను

టార్పెడో (Torpedo)

టార్పెడోచరిత్ర :— 19వ శతాబ్దమందు జలాంతర్గాములమీద ప్రయాణముచేయుటయందు పరిశోధనలు జరిగినవి. అవి కొంతవరకు ఫలించి, జలాంతర్గామియందలి ప్రయాణము సౌఖ్యప్రదమయినప్పటినుండియు వానిని యుద్ధపరికరములుగ నుపయోగించుటకు వీలగునట్లు చేయుటకై పరిశోధన లారంభమైనవి. నీటియడుగుననుండియే జలాంతర్గామియందు శత్రునావయొద్దకు ప్రయాణమొనర్చి, ఆ యోడక్రింద మందుగని నొకదానినిపెట్టి తిరిగివచ్చెడివారు. కొన్నినిముషముల కా మందుగనిప్రేలి యోడను ముంచివైచెడిది. జలాంతర్గామి తొందరగా వెనుకకు రాలేకపోయినచో ఓడతో అదియుకూడ తుత్తునియలై పోయెడిది. అందుచే దూరమునుండి విడిచిపెట్టినచో ఓడవద్దకు ప్రయాణమొనర్చి, యోడకుతగిలి ప్రేలి యోడను ముంచివైచినట్టి పరికరములకొఱకు ప్రయత్నములు జరిగినవి.

కెప్టెన్ లూపూ (Captain Lupuis) అను ఆస్ట్రియాదేశపు సైనికోద్యోగి యొకడు మొట్టమొదట చిన్నపడవయందు మందుగుండుసామానునుంచి నీటియడుగున పోవునట్లు చేయుటకు ప్రయత్నము లొనరించెను. కాని యా ప్రయత్నములు ఫలించలేదు. ఇతని తరువాత వైట్‌హెడ్ (White Head) అను బ్రిటిషు ఎంజినీరు ఇట్టి ప్రయత్నములనేయొనర్చి 1868 లో టార్పెడోను నిర్మించి సఫలీకృతుడయ్యెను. మనుష్యుల యవసరములేకుండగనే స్వతంత్రముగ ప్రయాణముచేయగల్గుటకు వలయు నేర్పాటులన్నియు నీ టార్పెడోయం దీతడేర్పాటుచేసెను. ఇట్టి టార్పెడోల నింగ్లండులో వెంటనే ప్రభుత్వమువారు పరీక్షించిరి. ఎక్కువ ఒత్తిడితో దట్టింపబడిన గాలిచేత నీ టార్పెడోలు నడుపబడినవి. ఇవి 600 గజములవరకును ప్రయాణముచేయగల్గి 200 గజముల దూరములోనున్న యోడలను ముంచగల్గునట్లు తయారుచేయబడినవి. పాడైపోయిన యొక పాతయోడమీద 136 గజములనుండి యొక టార్పెడోను ప్రయోగించిరి. అది సరిగాపోయి, ఓడకు తగిలి, ప్రేలి దానిని ముంచివైచెను. వెంటనే ఆంగ్లేయ ప్రభుత్వమువారు వైట్‌హెడ్ టార్పెడోయొక్క సర్వమైన హక్కులను తీసికొనిరి.

ఆ నాటినుండియు బ్రిటిషువారు వీనినే యుపయోగించుచున్నారు. ఈ టార్పెడో ననుసరించియే జర్మనీవారు 'ష్వార్ట్జ్ కాఫ్' యను టార్పెడోలను నిర్మించిరి. స్పెయిను, ఇటలీ, జపాను దేశములవారుకూడ నిట్టివే నిర్మించుచున్నారు. కాని 'ష్వార్ట్జ్ కాఫ్' టార్పెడోలు 'వైట్ హెడ్' టార్పెడోలతో నిపుణతయందు సరిపోలకపోవుటచేత నిపు డన్ని దేశములవారును వైట్ హెడ్ టార్పెడోలనే నిర్మించుచున్నారు. 1879 లో మార్టెన్సన్ (Martensen) అను నమెరికను ఎంజనీరు జలాంతర్గామిలోనుండియే టార్పెడోను వేయుటకు వీలుగానుండునట్లు జలాంతర్గామిలో టార్పెడోగొట్టము నమర్చెను. ఈ పద్ధతి ననుసరించియే యాధునికజలాంతర్గాము లన్నిటియందును టార్పెడో గొట్టము లమర్చబడుచున్నవి.

టార్పెడో ఎట్లుపోవును

టార్పెడోలు సాధారణముగ 17 అడుగుల పొడవును, 18 అంగుళముల వ్యాసమును కల్గియుండును. ఇంతకంటె పెద్దవగు టార్పెడోలుకూడ నుపయోగింపబడుచున్నవి. ఒక మనుష్యుడు సుమారెంతబరువు డునో యంతబరువుగల మందుసామగ్రిని టార్పెడోయందు దట్టించుదురు. ఈ మందును టార్పెడోయొక్క ముందుభాగములో నాలుగడుగులపొడవున దట్టించి యుంచుదురు. దీనివెనుక పదియడుగులపొడవుగానున్న గదియందు చదరపుటంగుళమునకు 2000 పౌనుల యొత్తిడికలిగిన గాలిని దట్టించుదురు. ఈ ఒత్తిడికి తట్టుకొనగల్గుటకు టార్పెడోలను మిక్కిలి దిట్టముగు నుక్కురేకులతో చేయుదురు. ఈ గాలి గదికివెనుక ఇంజనుగదియుండును. ఇందు ప్రొపెలరులు, గైరోస్కోపు, చుక్కానులు నుండును. ఇట్టి టార్పెడోయొక్క మొత్తము బరువు 1700 పౌనులవరకు నుండును. ఆధునిక జలాంతర్గాములం దిరువది టార్పెడోలను నిలువచేసికొని యుంచుకొనవచ్చును.

టార్పెడోలను వేయుటకు ప్రత్యేకముగు గొట్టములు జలాంతర్గామికి ముందుభాగమందును వెనుకభాగమందునుకూడ నుండును. శత్రునావ కనుపించినవెంటనే

టార్పిడోను సిద్ధము చేయుదురు. టార్పిడో గొట్టమునకు రెండు కవాటములుండును. ఒకటి జలాంతర్గామిలోనికిని, రెండవది సముద్రములోనికిని తెరచుకొనును. సముద్రము లోనికున్న తలుపు మిక్కిలి గట్టిగానుండి లోనికి నీటిని రానీయకుండ కాపుండును. ముందుగా జలాంతర్గామిలోనికున్న తలుపు తెరచి టార్పిడోను గొట్టములోనికి ప్రవేశపెట్టి యాతలుపును మూయుదురు. టార్పిడో పెట్టినతరువాత గొట్టములోనున్న ఖాళీస్థలములోనికి జలాంతర్గామిలోని చిన్నతొట్టెలలోనున్న నీటిని పంపుదురు. ఇప్పుడు గొట్టమంతయు టార్పిడోతోను నీటితోను నిండియుండును. ఏవైపునకు టార్పిడోను వేయవలెనో యా దిక్కుగా టార్పిడో గొట్టముండునట్లు జలాంతర్గామి తిరుగును. లోపలనున్న మీటలసహాయముచే సముద్రములోనికున్న తలుపును తెరచి టార్పిడోను ఒత్తిడిగల గాలితో బయటికి త్రోసివేయుదురు. ఇది తిన్నగా శత్రునావదగ్గరకు ప్రయాణము చేయును. ఇట్లు ప్రయాణము చేయునప్పుడు టార్పిడోకు ముందున్న చిన్న ప్రొపెలరుచక్రము తిరిగి, కొంతప్రయాణమయినవెంటనే లోననున్న యొక వత్తిని యంటించును. ఆ వత్తి కాలి, ఓడయొద్దకుపోవుసరికి లోననున్న మందు అంటుకొని, టార్పిడో ప్రేలి యోడను ముంచివైచును. టార్పిడోను వేయుటకుముందు వత్తి సరిగానున్నదియు లేనిదియు చూడవలెను. లేనిచో టార్పిడో ప్రేలదు.

టార్పిడోను నీటియందు నడుపుటకం దెవరును నావికులుండరు. దానంతట దే ప్రయాణము చేయును. కావున టార్పిడో స్వశక్తిచే ప్రయాణముచేయు చిన్నజలాంతర్గామియని చెప్పవచ్చును. టార్పిడోను వేయుటకుముందు, అందున్న యొక్క వ ఒత్తిడికల్గిన గాలిచే దట్టింపబడిన గొట్టములను తెరచుదురు. ఈ ఒత్తిడి గాలిని వేడిచేయుటకు తగునేర్పాటులు టార్పిడోయందుండును. అందుచేత నీ గాలి వేడెక్కి యింజనులలోనికపోయి వానిని నడుపును. ఇంజనులు పనిచేయుటచే ప్రొపెలరులు తిరుగును ఇవి తిరుగుటవలన టార్పిడో ప్రయాణము చేయును. అలయులకు కల్గాడి ప్రవాహములవలన టార్పిడో ప్రక్కలకుపోకుండ తిన్నగాపోవునట్లు పడవకు యొక చుక్కాని యుండును. కాని చుక్కానిని త్రిప్పుటకు నావికునకుమారుగా గైరొస్కోపు

యను యంత్రముండును. దీనియందొక చక్రముండును. టార్పెడోను వేయుటకుముందుగా టార్పెడో యే దిక్కునకుపోవలెనో యా దిక్కునంటే గైరోస్కోపును త్రిప్పియుంచుదురు. గైరోస్కోపున కెల్లప్పుడు నొకే దిక్కునందు తిరిగెడి గుణముగలదు. గైరోస్కోపునకు మీటలచే చుక్కానిని తగుల్చెదరు. టార్పెడో ప్రక్కకు తిరిగినచో గైరోస్కోపుకూడ నా దిక్కునకు తిరుగక, దాని స్వతస్సిద్ధగుణమువలన మొదటిదిక్కునకే తిరిగి చుక్కానిని త్రిప్పును. అందుచే టార్పెడో మరల మొదటి దిక్కునకే తిరుగును.

నీటిప్రవాహములవల్ల టార్పెడో లోతునకు పోవుటగాని పైకి తేలిపోవుటగాని సంభవించును. టార్పెడోయందు నీటియొత్తిడిని తెలియజేయు యంత్రమొకటి యుండును. దానియందొక లోహపుపొర యుండును. దీనికి హైడ్రోప్లైనులను తగుల్చెదరు. టార్పెడో లోతునకుపోయినచో నీటియొత్తిడి యెక్కువై లోహపుపొర పైకి ఒత్తబడును. అందుచే పొరకు తగిల్చిన హైడ్రోప్లైనులుకూడ ఎత్తబడును. అందుచే టార్పెడో మరల సరియైన మార్గమునకు వచ్చును. ఇట్లే టార్పెడో తేలినచో నీటియొత్తిడి తక్కువై లోహపుపొర క్రిందకుపోయి హైడ్రోప్లైనులు క్రిందకు దింపబడును. అందుచే టార్పెడో మరల సరియైన లోతునకువచ్చును. ఈయేర్పాటులన్నియు నుండుటవలన టార్పెడో నావికుల సహాయ మవసరములేకనే సరియైనమార్గమునందు పోగల్గును.

టార్పెడో ముందుభాగమందు తుపాకిమందుమొదలగు మందుసామగ్రి నుంచెడివారు. కాని యిరువదియవ శతాబ్దమం దింతకంటె యెక్కువ తీవ్రముగా ప్రేలెడి ట్రైనైట్రోటులోలు (Trinitro-Toluol, T. N. T.) అను మందు నుపయోగించుచున్నారు. ఒక పెద్దయోడను ముంచుటకు 250 పౌనుల మందుసామగ్రి సరిపోవును. ఆధునికయుద్ధములందీ టార్పెడోల సహాయముచే నెన్నియో ఓడలు నాశనమగుచున్నవి.

ధ్వని టార్పెడో

టార్పెడో, మందుగని యీ రెంటియొక్క గుణములునుకూడ నీ క్రొత్తరకపు టార్పెడో యుందుగలవు. ఇది నాలుగడుగుల పొడవుండి 150 పౌనుల బరువుండును. దీనికి రెండు ప్రొపెలరులును, ఒక చుక్కానియు నుండును. దీనిని నీటియడుగున లంగరువేసి యుంచుదురు. దూరమునుండివచ్చు నావయొక్క ప్రొపెలరు చప్పుడువల్ల నీ టార్పెడోయందున్న విద్యుద్యంత్రములు లంగరు నూడునట్లుచేసి ప్రొపెలరున త్రిప్పును. నావయొక్క ధ్వనియే యీ టార్పెడోను తన దిక్కునకు లాగును. అందుచే టార్పెడో ధ్వనివచ్చు దిక్కునందు ప్రయాణమొనర్చి నావకుతగిలి ప్రేలును నావ ధ్వంసమగును.

రేడియో టార్పెడో

ఇవికూడ మిక్కిలి ఆధునికమైనవే. వీనినిగూర్చి పరిశోధన లింకను జరుగుచున్నవి. సముద్రపుగట్టునుండి రేడియోయంత్రముల సహాయముచే టార్పెడోలను శత్రునావలమీదకు గురిపెట్టి కొట్టుటకు అమెరికానౌకాదళములోని లెఫ్టినెంటు హెన్రీ విక్స్ గారు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. వారి ప్రయత్నములందు ఆరడుగుల పొడవుగనుండి మందుసామగ్రితో దట్టింపబడిన టార్పెడోను రేడియోతరంగముల సహాయముచే పదునైదుమైళ్ళవరకునుపోయి ప్రేలునట్లు చేయగల్గిరి. ఈ పరిశోధనలు పరిపక్వమునంది ఫలించినచో, నౌకాధ్వంస మింకను సులభమగును.

జలాంతర్గాముల యుద్ధపద్ధతులు

సాధారణముగ కొండజాతులవారు చేయు గొరిల్లాయుద్ధములనుగూర్చి యందరును వినియేయుందురు. జలాంతర్గాములయుద్ధముకూడ నట్టిదేయని చెప్పవచ్చును. శత్రునౌకలకు కాన్పించకుండ నీటియడుగున దాగియుండుటయు, తరుణముకనిపెట్టి టార్పెడోలను ప్రయోగించి శత్రునౌకలను ముంచివేయుటయు, జలాంతర్గామి యుద్ధపద్ధతి.

యుద్ధములందు శత్రునౌకలను ముంచుటకుమాత్రమేకాక స్వదేశతీరమును రక్షించుకొనుటకుగూడ జలాంతర్గాము లెక్కువగా నుపయోగపడును. ఇట్టి జలాంతర్గాము లెక్కువవేగముగా పోనక్కరలేదు. సుమారు గంటకిరువదిమైళ్లు వేగమున్నచో చాలును. ఒక నౌకాశయమును రక్షించుటకు ఇట్టివి అయిదారు జలాంతర్గాములు నౌకాశయమున కావలిసముద్రమందు వలయాకారముగ నాలుగయిదు మైళ్ళ కొక్కొక్కటి చొప్పున కాయుచుండును. నౌకాశయములోనికి వచ్చుటకు ప్రయత్నించు ఓడయేదైనను ఈ జలాంతర్గాముల టార్పెడోప్రయోగముల బారినుండి తప్పించుకొని పోజాలదు. స్వదేశరక్షణకుమాత్రమేగాక శత్రునౌకలనాశనమునకుగూడ జలాంతర్గాముల నుపయోగింతురు. శత్రువుల నౌకావ్యాపారము నరికట్టుటకై వర్తకపుటోడల నడ్డగించి వానిని ముంచివేయుట సాధారణముగ యుద్ధములందు జరుగునట్టి విషయము. యుద్ధనావలనుగూడ కనిపెట్టి జలాంతర్గాములు టార్పెడోలను ప్రయోగించును. శత్రునావ మిక్కిలిదూరముగానున్నచో నెక్కువవేగముతో ఓడవైపునకు ప్రయాణమొనర్చి, ఓడయొక్క దారియందు మునిగియుండి, సరిగా ఓడవచ్చినంతనే టార్పెడోను ప్రయోగించును. కావున నిట్టి జలాంతర్గాములు ఓడలకంటె నెక్కువవేగముతో ప్రయాణము చేయగల్గినవిగానుండును. వీనియందెనిమిదినుండి యిరువదివరకును టార్పెడోలు నిలువ చేయబడియుండును. వీనిమీద రెండు మూడు తుపాకులనుకూడ నమర్చుదురు. ఇవిగాక, శత్రువుల సముద్రతీరమువద్దను, నౌకాశయములవద్దను మందుగనులను పెట్టుటకును, శత్రువులచే పెట్టబడిన మందుగనులు హానిలేకుండ చేయుటకును మరియొక రకమగు చిన్నజలాంతర్గాములనుపయోగింతురు. ఇవి చిన్నవిగానుండి తక్కువవేగము గలవిగానుండును. ఈ జలాంతర్గాములు శత్రువులనౌకాశయములలోనికికూడ చొచ్చుకొనిపోయి ఓడలను ముంచుటకుకూడ వీలుగానుండును. ఈ జలాంతర్గాములందు ప్రత్యేకమగు నొక చిన్నగదియుండును. దీనినుండియే సముద్రములోనికి దిగి నావికుడు మందుగనులనుపెట్టి తిరిగి జలాంతర్గామిలోనికిరావచ్చును. ఆధునికజలాంతర్గాములలో నావికుడు సముద్రములోనికి దిగుటకవసరములేకుండగనే మందుగనులను పెట్టుటకు తగు నేర్పాటులు చేయుచున్నారు. అమెరికను జలాంతర్గాములకు కొన్నిటికి చక్రములుగూడ నుండును. ఈ జలాంతర్గాములు సముద్రమునందడుగుభాగమున చక్రములమీదనే ప్రయాణముచేసిమందుగనులకు తగులకుండ తప్పించుకొనిపోవును.

ఆరవ ప్రకరణము

విమానదళము
(AEROPLANES)

వాయుయానము:—ఆధునికసంగ్రామములలో విమానయుద్ధమునకే ప్రాముఖ్యము యెక్కువగానున్నది. విమానములవలన శత్రువుల కెక్కువభీభత్సముకలుగజేయుటకవకాశముండుటయే యిందుకుకారణము. యుద్ధములుచేయునుద్దేశముతో విమాననిర్మాణమారంభముకాలేదు. వాయుయానమొనర్చు పక్షిజాతిని చూచుటవలన మానవునకు వాయుయానాభిలాషకలిగియుండవచ్చును. ఈ యభిలాషను నెరవేర్చుకొనెడి కుతూహలముతో మానవుడనేకప్రయత్నములు చేసినట్లుగ వివిధదేశములందలి జాతుల చరిత్రలనవలోకించినప్పుడు గ్రహించవచ్చును. ఆయాజాతుల అనాదిసిద్ధములగు పురాణములను వివరముగ పఠించినచో వాయుయానమునుగూర్చిన విషయములనేకములు కానగును. క్రమముగ ప్రపంచమునందు విజ్ఞానమభివృద్ధి చెందనకొలది విమాననిర్మాణమును శిశానముచెంది పరిపక్వమునొందినది. నేడు ఐరోపాదేశమునందు కార్యనిర్వహణమునకుచితములగు వివిధరకముల విమానము లనేకములు నిర్మింపబడుచున్నవి. బహువిధములగు విమానయుద్ధపద్ధతు లనుసరణలోనికి వచ్చినవి. ఈవిమానయుద్ధములచే సైన్యములకేకాక నిరాయుధులగు మానవులకును, పురాతనకళాశోభితములైన పట్టణములకును తీరనినష్టము కలుగుచున్నది.

బెలూనులు (Balloons)

వాయుయానమునందు విమానములకంటె ముందుగ ఆకాశపుబుట్టలు (Balloons) నిర్మింపబడినవి. నీటియందు పడవలుతేలినట్లు బెలూనులు గాలియందు తేలిపోవును. ఆకాశపుబుట్టచే తొలగింపబడిన గాలికంటె ఆబుట్ట బరువు తక్కువగా నుండ

వలెను. అందుకొరకు గాలికంటె తేలికయగు బొగ్గువాయువు (Coal Gas) తో గాని ఉదజనితోగాని యీ బుట్టలను నింపెడివారు. వీనిని నడుపుటకు యంత్రములను, అవసరమగు దిక్కునకు త్రిప్పుటకు చుక్కానులను ఉపయోగింతురు. వీనిని ప్రయాణములకు వీలగునట్లు నిర్మించినవాడు జర్మనీదేశస్థుడగు 'జెపెలిను' (Zeppelin) అందుచే, వానిని 'జెపెలిను' లని పిలచెదరు. 1914–18 ఐరోపా మహాసంగ్రామములో జర్మనులు తమ జెపెలినులనుపయోగించియే బాంబులను వేయుచుండిరి. కాని వీనియందు ఉదజనియుండుటచే, వీనిపై తుపాకులను ప్రేల్చినవెంటనే యివి మండిపోయెడివి. అందుచే జెపెలినులు యుద్ధమునందెక్కువగ విజయవంతముకాలేదు. ఆయుద్ధము ముగిసినతరువాత, మండనట్టి 'హీలియము' (Helium) అను వాయువుతో బెలూనులను నింపుచున్నారు.

నేటి యుద్ధమునందు విమానములనే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నను, బెలూనుల ఉపయోగముకూడ లేకపోలేదు. విమానదాడులందు పెద్దపట్టణములను రక్షించుటకు బెలూనులనెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. పెద్దభవనములమీద యెత్తుగా అచ్చటచ్చట దగ్గరగానుండునట్లు తీగెలచే బెలూనులను కట్టియుంతురు. సుమారు 10,000 అడుగుల యెత్తులోపల నెచ్చటనైనను వానిని యెగురుచుండునట్లు చేయవచ్చును. వీనిక్రిందకు శత్రువిమానములుదిగి బాంబులనువేయుటకు ప్రయత్నించునప్పుడు ఆ విమానములు బెలూనులకుగాని, వానికి కట్టినతీగెలకుగాని తగిలి బోరగిలి విధ్వంసమగును. విమానము క్రిందకుదిగినచో భవనములమీద బాంబులువేయుటకు గురి బాగుగానుండును. బెలూనులున్నచోట వానికి పైననేవిమానములు యెగురవలెను. కాని క్రిందకు దిగజాలవు. ఎత్తుననున్నపుడే విమానవిధ్వంసకతుపాకులు వాటిని ప్రేల్చగలుగునుగాని మిక్కిలి క్రిందకుదిగిన విమానములను ప్రేల్చజాలవు. కావున బెలూనులు శత్రువిమానములను యెత్తుననుండునట్లు చేయుటవలన వానికి బాంబులు వేయుట కష్టమగుటయేకాక విమానవిధ్వంసకఫిరంగులకుకూడ నవి సులభముగ నాహుతియగును.

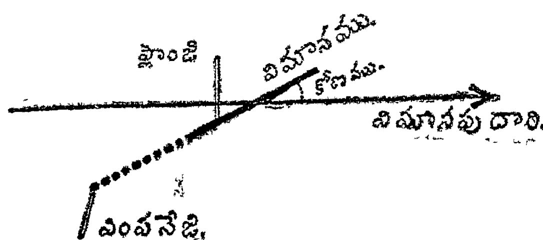
పటమునందు దళసరియగు గీత గాలిపడగను చూపును. గాలివడిగా వీచినచో పడగ సుళువుగా పైకిలేచును. పడగ పడిపోకుండ సుస్థిరముగా నుండుటకు దానిమీద పనిచేయు వివిధశక్తులే కారణము. గాలిపడగ యెప్పుడును యేటవాలుగనేయుండును. పడగకెదురుగా వీచుగాలి పడగను ఒత్తుచుండును. ఈగాలియొక్క ఒత్తిడిశక్తి యెప్పుడును పడగకు సమకోణముగనే యుండును. ఈ శక్తియే పడగనెప్పుడును పైకి తేల్చునట్టి శక్తి. పడగయొక్కబరువు పడగనెప్పుడును తిన్నగా క్రిందికిలాగుచుండును. దారమునందలి బింకపుశక్తికూడ పడగను క్రిందకులాగుటకే ప్రయత్నించును. గాలియొక్కయొత్తిడిశక్తిని రెండుభాగములుగా విభజింపవచ్చును. బరువునకు వ్యతిరేకదిశయందు పడగను పైకెత్తునదియొకటి. దారమునకు వ్యతిరేకదిశలో పడగను త్రోయునది రెండవది. ఇందు మొదటియెత్తుడుశక్తి పడగబరువుకంటె యెక్కువగానుండుటచేత పడగను క్రిందకుపడకుండ పైకియెత్తుచుండును. గాలివీచుటతగ్గి యెత్తుడుశక్తి పడగబరువుకంటె తక్కువైనచో పడగ క్రిందకుపడిపోవును. రెండవదగు త్రోపుడుశక్తి యెల్లపుడును పడగను వెనుకకుత్రోసివేయుటకు ప్రయత్నించుచుండును. కాని దారమునందలి బింకపుశక్తి (tension) దీనికెల్లవుడును సరిసమానముగానుండి పడగను కొట్టుకొనిపోకుండా నాపుచేయును. కాని గాలియొక్క వేగమెక్కువై, త్రోపుడుశక్తియెక్కువైనచో దారము తెగి, పడగకొట్టుకొనిపోవును. కావున పడగయెగురవలెనన్నచో గాలి వీచుచుండవలెను. వీచనిచో పడగపడిపోవును. గాలిలేనప్పుడు పడగనెగురవేయుటకు పిల్లలు దారముతో ముందుకు పరుగెత్తుదురు. అట్లు పరుగెత్తుటవలన పడగముందుకీడ్వబడును. అందుచే గాలి వీచునప్పుడు పడగ కెంత నిరోధకపుయొత్తిడి శక్తికలుగునో యంతటియొత్తిడి శక్తియే యిప్పుడును కలుగును. అందుచే పడగ పైకియెత్తబడి గాలిలోనికి లేచును. కావున పడగ, గాలి, ఈ రెంటిలో నొకటి స్థిరముగానుండి రెండవది వేగముగ గమనమునందున్నచో పడగ యెగురగలదు.

విమానమునందు జరుగుచున్నదియు నింతియే. పడగకుమారుగా, విమానమునకు రెక్కలుండును. దారముతో పడగను ముందు కీడ్చినట్లే విమానమునందుండు

ప్రొపెలరు (ఎలక్ట్రిక్ పంకావలె ముందుభాగమునందుండును.) తిరిగి విమానమును ముందు కీడ్చును. అప్పుడు రెక్కలు వాని క్రిందనున్న గాలిని ఒత్తుటచేత పడగవలెనే విమానము పైకి లేచిపోవును. ప్రొపెలరు వేగముగా తిరిగినకొలదిని విమానము వేగముగా ముందుకుపోవును. గాలియొక్క నిరోధపుఒత్తిడిశక్తియు నెక్కువగును. ఎత్తుడు శక్తి విమానపు బరువుకంటె నెక్కువగుటచే విమానమును పైకెత్తును. ప్రొపెలరు శక్తి తోపుడుశక్తికంటె నెక్కువగుటచే ప్రయాణము ముందుకుసాగును. ప్రొపెలరును త్రిప్పుటకు యంత్రములును, విమానము నేవైపునకు కావలసిన నావైపునకు త్రిప్పుటకు చుక్కానులవంటి యేర్పాటులును ఉండును.

విమానముయొక్క సుస్థిరత్వము (Stability).

ప్రయాణముచేయు దిక్కునకు విమాన మెల్లపుడు నేటవాలుగానుండును. ఈ దిక్కునకును విమానమునకును మధ్యనుండు కోణముమీద విమానముయొక్క సుస్థిరత్వ మాధారపడియుండును. విమానము ప్రయాణము చేయునప్పుడు దాని వేగమును హెచ్చించుటయు తగ్గించుటయు జరుగుచుండును. అందువలన గాలియొక్క నిరోధకశక్తియు నెక్కువగుటయు తక్కువగుటయు జరుగును. వేగ మెక్కువైనప్పుడు విమానపు ముందుభాగముమీద గాలియొక్క నిరోధకశక్తి యెక్కువై పై చెప్పిన కోణము పెద్దదై విమానము తలక్రిందులగును. వేగము తగ్గినప్పుడు విమానపు ముందుభాగము మీద గాలియొక్క నిరోధకశక్తి తక్కువై, కోణముతగ్గి, విమానము బోర్లపడును. ఇట్టి యనర్థములు జరుగకుండ విమానమును సరియైన యేటవాలునందుంచి, కోణమును స్థిరముగానుంచుటకు విమానమునకు వెనుకభాగమున ఎంపనేజీ, (Empenage) ఫ్లాంజి (Flange) యను సాధనములుండును. [5వ పటము చూడుడు.]



5వ పటము. విమానముయొక్క సుస్థిరత్వమున కుపయోగించు ఫ్లాంజి, ఎంపనేజి:

లతో బిగింతురు. చోదకుడు దీనిని త్రిప్పుట కనువుగా నతడు కూర్చుండు తొట్టెవద్ద తీగెలమర్చియుండును. తీగెలతో దీనిని ప్రక్కలకు త్రిప్పుటకు వీలుగానుండును. ఈ చుక్కానిని కుడిప్రక్కకు త్రిప్పినచో, దానిమీదగాలియొత్తి తోకను ఎడమవైపునకు నెట్టును. అందుచే విమానము ముందుభాగము కుడివైపునకు తిరుగును. చుక్కానిని యెడమవైపునకు త్రిప్పినచో తోక కుడివైపునకు తిరిగి, ముందుభాగము ఎడమవైపునకు తిరుగును. కొన్నివిమానములందు రెండు చుక్కానులుండును. వాని నొకదానిమీద నొకటిగాని, ఒకదానిప్రక్క నొకదానినిగాని అమర్చెదరు.

విమానముక్రిందనుండి పైకిపోవుటకును, పై నుండి క్రిందకు వచ్చుటకును ఉపయోగించు మరియొక చుక్కానికూడ తోకయొద్దనే యుండును. దీనిని ఎలివేటరు (Elevator) అందురు. ఇదికూడ కర్రతోగాని లోహముతోగాని చేసిన సమతల మగు పలకయే. దీనిని క్రిందకు వంచుటకును, మీదకు ఎత్తుటకును వీలుగానుండును. దీనినికూడ మరబందులచే బిగించి, చోదకుడుపయోగించుమీటలకు తీగెలచే నమర్చుదురు. ఎలివేటరును క్రిందకువంచినచో, క్రిందనున్న గాలి, యెలివేటరుక్రింద యొత్తి వెనుకభాగమును మీదకెత్తును. అందుచే ముందుభాగము క్రిందకు దిగును. ఎలివేటరును పైకెత్తినచో, వెనుకభాగము క్రిందకువంగి ముందుభాగముమీదకు లేచి విమానము మీదకు పోవును.

విమానము బయలుదేరుట :— విమానము యెగురుటకు ముందు కొంత దూరమువరకును మిక్కిలి వేగముతో పరుగెత్తవలెనని చెప్పియుంటిమి. నేలమీద విమానము పరుగెత్తుటకు, సైకిలు చక్రములవంటివి రెండుగాని, మూడుగాని, నాలుగుగాని విమానమున కడుగుభాగమునందు మిక్కిలి గట్టివైన లోహపుచట్టములచే నమర్చియుండును. ఈ చక్రములతో పరుగెత్తుటకు విమానములోపల యంత్రము లమర్చియుండును. ఈ చట్టము మిక్కిలి తేలికగానుండి యెక్కువశక్తికలదిగానుండును. లేనిచో, విమానము నేలమీదకు దిగునప్పుడు ముక్కలైపోవును. విమానము గాలిలోని కెగిరినతరువాత సైకిలుచట్టములను ముడిచివేయవచ్చును. ఈ సైకిలుచట్టము

సుమారు 50 నుండి 80 కిలోగ్రాములవరకును బరువుండును. వీనిని నడుపుయంత్రములు 50 లేక 60 కిలోగ్రాముల బరువుండును. ఈ చక్రములపై కొంతదూరము నేలపైని పరుగెత్తి, రెక్కలక్రింది గాలియొత్తిడివలన విమానము గాలిలోనికి లేచును. తరువాత ప్రొపెలరు తిరిగి విమానము గాలిలో ప్రయాణముచేయును. గాలిలోనికి లేచునప్పుడు విమానచోదకుడు ఎలివేటరును తదితర మరలను జాగ్రత్తగా నుపయోగించుకొనవలెను భూమిమీదనుండి విమానమును గాలిలోని కెగురునట్లు చేయుటకంటె, భూమిమీదకు దిగునట్లు చేయుట మిక్కిలి కష్టము.

విమానమును నడుపుట :— విమానమును నడుపుట మిక్కిలి కష్టమైనపని. కొలదిసంవత్సరములకుపూర్వము విమానమును నడుపుటయనగా పులితో చెలగాటము వలె నుండెడిది. మోటారుకారును నడుపు చోదకునివలెనే, విమానచోదకుడును విమానముయొక్క విషయములన్నియు పూర్తిగా నేర్చుకొని, యే మర నెట్లు త్రిప్పినచో నేమిజరుగునో తెలిసికొనవలెను. విమానములో ముందుభాగమందు చోదకుని కొరకు కుర్చీయుండును. అందు కూర్చుండియే, యతడు విమానమును నడుపును. అతనికి దగ్గరనే యంత్రములన్నియు నుండును. విమాన మెప్పుడైనను ఒరిగినను, తలక్రిందైనను కుర్చీలోనుండి చోదకుడు క్రిందకు పడిపోకుండ కుర్చీకొరకు పటకాచేత తాను బంధింపబడియుండును. అపాయసమయములందీ పటకాను త్వరగా నూడదీయుటకు వీలుగానుండును. చోదకుని కెదురుగ యంత్రముల మీటలన్నియు నమర్చియుండును. చోదకుని ముందు నొక దండ ముండును. దీనిని జోయిదండము అందురు. (Joistick). ఈ దండమును ముందుకు త్రోసినచో, ఎలివేటరు క్రిందకు వంగును. తనవైపునకు లాగినచో ఎలివేటరు మీదికి లేచును. దండమును ప్రక్కలకు నొక్కుటవలన నిరువార్శ్వముల లందున్న ఐలిరానుల నుపయోగించవచ్చును. విమానములను ప్రక్కలకుత్రిప్పు చుక్కానులను త్రిప్పుమరలు కాళ్ళక్రిందనుండును. చోదకుని ముందు, ఎంజిను నడుపుటకును, ఆపుటకును, పెట్రోలు నందజేయుటకును, వేగమును హెచ్చించుటకును, తగ్గించుటకును అనేకమర లుండును. వీనినన్నిటిని త్వరగా

నుపయోగించుటకు చోదకు డలవాటుపడియుండును. ఎన్ని మరలున్నను, చోదకు డెంత ప్రజ్ఞాశాలియైనను అపాయసమయములందు, ధైర్యసాహసములే పనిచేయును.

విమాన నిర్మాణము :— విమాన నిర్మాణ మొక పెద్దపరిశ్రమయే యగుటచే దానినిగూర్చి ఎక్కువగా ముచ్చటించుట కిచ్చట స్థలముచాలదు. విమాననిర్మాణము అవసరములనుబట్టియు అనుభవములనుబట్టియు క్రమముగా మారుచున్నది. విమాననిర్మాణమునందు, ఉక్కును కొన్ని భాగములందును, మిక్కిలి తేలికయగు, అల్యూమినియమునుగాని, అల్యూమినియమును మఱికొన్ని ధాతువులతోకలిపిగాని యుపయోగింతురు. ట్రైప్లై (Triply wood) కఱ్ఱనుగూడ నుపయోగింతురు. లోహములుమాత్రమేగాక విమాననిర్మాణమునందు, రబ్బరు,నూలు, రంగులు, జిగురు మొదలగు ననేకపదార్థములనుకూడ నుపయోగింతురు. విమానమునకు ముఖ్యమైన యంగములు రెక్కలు, ప్రొపెలరు, పెట్రోలుయంత్రములు. వీని నిర్మాణ మొక శాస్త్రమనియే చెప్పవచ్చును.

విమానమునం దనేకయంత్రముల నమర్చవలెను. ఆల్టిమీటరు యంత్రము చోదకునికి ముందుగడియారమువలెనుండును. ఇందు విమాన మెంతయెత్తున నెగురుచున్నదియు అడుగులలో నొకముల్లు చూపుచుండును. వేగముచూపు యంత్రముకూడ యచ్చటనేయుండును. ఇది యెప్పటికప్పుడు విమానము గంట కెన్నిమైళ్ళ చొప్పున ప్రయాణమొనర్చుచున్నదియు చూపుచుండును. దిక్కులనుచూపుట కొక దిక్సూచికూడ, విమానమునం దమర్చియుండును. భ్రమణసూచి యను యంత్రము ప్రొపెలరు నిముషమున కెన్నిసారులు తిరుగుచున్నదియు చూపుచుండును. ఇంక్లినోమీటరు విమానము ప్రక్కల కెంతగావరిగినదియు చూపును. గ్రేడోమీటరు విమానము ముందువెనుకల కెంతవరకు వంగినదియు తెలుపుచుండును. సిలండరులలో నెన్ని గాలనుల పెట్రోలు నిలువయున్నదియు మరియొకయంత్రము తెలుపుచుండును. ఎంజినుల ఉష్ణోగ్రతను తెలుపుట కొక ఉష్ణమాపకముకూడ నుండును. యుద్ధవిమా

కములైనచో వానియందు తుపాకులను, వానిని పేల్చు మరలను, బాంబులను, బాంబులనువేయు సాధనములను, ఛాయాచిత్రములనుతీయు యంత్రమును, శబ్దప్రసరణ శబ్దగ్రహణయంత్రములనుకూడ నమర్చవలెను. కావున విమాన నిర్మాణమాధునిక యుగమునందొక గొప్పశాస్త్రముగా నున్నది.

వివిధములగు విమానములు

ఉపయోగము ననుసరించి విమానముల నిర్మాణమునం దనేకమార్పులు చేయ వలసియుండును. అందుచే వివిధములగు పటములు పద్ధతులగు విమానములను తయారుచేయుచున్నారు.

మోనోప్లేనులు (Monoplanes):—ఇరువైపుల నొక్కొక్క రెక్కమాత్రమే గల విమానములను మోనోప్లేనులందురు. కాని బైప్లేనుల (Biplanes) కిరువైపులను రెండేసి రెక్కలుండును. మొదటిలో బైప్లేనులకంటె వేగమెక్కువగానుండుటను మోనోప్లేనులను నిర్మించిరి. కాని వీనియందు ప్రమాదములెక్కువగుటచే 1914–18 యుద్ధమునందు బైప్లేనుల నెక్కువగానుపయోగించిరి మోనోప్లేనుల నిర్మాణమునం దెక్కువ పరిశోధనలుజరిగి యెక్కువ యభివృద్ధిజరిగినది. నేటి యుద్ధమునందు వీనినే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. ఇవి యెక్కువవేగముగా పోగలుగుటయే ఇందు లకు కారణము. నేటి మోనోప్లేనులు గంటకు 350 మైళ్ళవరకు పోగలుగుచున్నవి. మోనోప్లేను లెత్తునందెగురునప్పుడు సరిగా పెద్దపక్షులవలె కాన్పించును.

బైప్లేనులు (Biplanes):—బైప్లేనులందు విమానమునకిరుప్రక్కలను రెండేసి చొప్పున రెక్కలుండును. అనగా మొత్తము నాలుగు రెక్కలుండును. క్రింద రెంటిని మీదుగా మరి రెంటినమర్చుదురు. క్రింద రెండునుకలసి యొక ప్లాటుఫారమువలె నుండును. దీనిమీదనే ఎంజినులు, వైమానికునిస్థలము, తదితరసామగ్రియంతయు నమర్చియుండును. ఈ క్రిందరెక్కలపై గల చిన్నని నిలువైన స్తంభములుండి వాని

మీద పై రెక్కలమర్చియుండును. ఈ స్తంభములను సన్నముగా ఉక్కుతో చేయుదురు. గాలికివి, మిక్కిలి తక్కువ నిరోధమును కలుగజేయును. క్రింది రెక్కల మధ్య భాగము మిక్కిలి దట్టముగానుండి గట్టిగానుండును. ఈ మధ్యభాగమునుండియే మోటారు మొదలగునవి అమర్చుదురు. బైప్లేనులకు మోనోప్లేనులకున్నంత వేగముండదు.

ట్రైప్లేనులు (Tri Planes):—బైప్లేనులలోని మీది రెక్కలకు పైగా మరి యొక రెక్క రెండువైపులనమర్చినచో వీనిని ట్రైప్లేనులందురు. వీనియొక్క యుపయోగమిప్పుడంతగా లేదు. ఇందులకు కారణము వీనియొక్క వేగము మిక్కిలి తక్కువగా నుండుటయే.

హైడ్రోప్లేనులు (Hydro Planes):—హైడ్రోప్లేనులనగా నీటిమీద దిగి నీటిమీదకూడ ప్రయాణముచేయగల్గిన విమానములు. సాధారణపు విమానముల కడుగుననుండు సైకిలుచక్రములబండి నూడదీసి, దానిస్థానమందు పెట్టెలవంటి తొట్టెల నమర్చుదురు. ఇవి నీటిమీద తేలి విమానమునంతను మునుగకుండ నాపుచేయగలవు. స్టీమురలాంచిలవలె నీటిమీదకూడ నీ విమానములు ప్రయాణముచేయగలవు. అందుచే హైడ్రోప్లేనులు గాలిలో నెగిరి నీటిమీదకుదిగి, నీటిమీదకూడ ప్రయాణము చేయ గలుగును. ఇట్టి హైడ్రోప్లేనులు ఓడలకు సహాయముగా పోవుటకును, శత్రువుల ఓడలను జలాంతర్గాములను ముంచుటకును ఉపయోగముగానుండును.

హెలికాప్టరులు (Helicopters):—విమానములన్నియు గాలిలో నెగురుటకు ముందు నేలమీద కొంతదూరము పరుగెత్తును. కాని హెలికాప్టరు పరుగెత్తనవసరము లేకుండగనే, ఉన్నచోటనుండియే తిన్నగా గాలిలోనికి లేచిపోవును. ఇందుకొరకు దీని మీదిభాగమందొక పెద్దప్రొపెలరుండును. ముందున్న ప్రొపెలరు తిరిగి విమానమును ముందుకీడ్చునట్లే యిది గిరగిర తిరిగి విమానమును పైకిలేవనెత్తును. వీనిని గురించిన పరిశోధనలింకను జరుగుచున్నవి. ఇవి ఫలించినచో విమానాశ్రయములులేని యుద్ధ రంగములందు పనిచేయుటకివి యెక్కువ ఉపయోగకరముగా నుండగలవు.

కములైనచో వానియందు తుపాకులను, వానిని పేల్చు మరలను, బాంబులను, బాంబులనువేయు సాధనములను, ఛాయాచిత్రములనుతీయు యంత్రమును, శబ్దప్రసరణ శబ్దగ్రహణయంత్రములనుకూడ నమర్చవలెను. కావున విమాన నిర్మాణమాధునిక యుగమునందొక గొప్పశాస్త్రముగా నున్నది.

వివిధములగు విమానములు

ఉపయోగము ననుసరించి విమానముల నిర్మాణమునం దనేకమార్పులు చేయ వలసియుండును. అందుచే వివిధములగు పలువిధములగు విమానములను తయారుచేయుచున్నారు.

మోనోప్లేనులు (Monoplanes):—ఇరుపైపుల నొక్కొక్క రెక్కమాత్రమే గల విమానములను మోనోప్లేనులందురు. కాని బైప్లేనుల (Biplanes) కిరుపైపులను రెండేసి రెక్కలుండును. మొదటిలో బైప్లేనులకంటె వేగమెక్కువగానుండుటను మోనోప్లేనులను నిర్మించిరి. కాని వీనియందు ప్రమాదములెక్కువగుటచే 1914—18 యుద్ధమునందు బైప్లేనుల నెక్కువగానుపయోగించిరి మోనోప్లేనుల నిర్మాణమువంక దెక్కువ పరిశోధనలుజరిగి యెక్కువ యభివృద్ధిజరిగినది. నేటి యుద్ధమునందు వీనినే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. ఇవి యెక్కువవేగముగా పోగలుగుటయే ఇందులకు కారణము. నేటి మోనోప్లేనులు గంటకు 350 మైళ్ళవరకు పోగలుగుచున్నవి. మోనోప్లేను లెత్తునందెగురునప్పుడు సరిగా పెద్దపక్షులవలె కాన్పించును.

బైప్లేనులు (Biplanes):—బైప్లేనులందు విమానమునకిరుప్రక్కలను రెండేసి చొప్పున రెక్కలుండును. అనగా మొత్తము నాలుగు రెక్కలుండును. క్రింద రెంటిని మీదుగా మరి రెంటినమర్చుదురు. క్రింద రెండునుకలసి యొక ప్లాటుఫారమువలె నుండును. దీనిమీదనే ఎంజినులు, నైపుణికునిస్థలము, తదితరసామగ్రియంతయు నమర్చియుండును. ఈ క్రిందరెక్కలపై చిన్నని నిలువైన స్తంభములుండి వాని

నున్న మీటను నొక్కినవెంటనే యెనిమిది తుపాకులు నొకేసారి ప్రేలిపోవును. ప్రేలిన వెంటనే మరల వానిలోనికి పటకాలలోని తోటాలు వచ్చి మరల ప్రేలుటకు సిద్ధముగా నుండును. మీట నొక్కిన తత్క్షణమే స్పిట్‌ఫైరు శత్రువులమీద నిప్పుల వర్షమును కురిపించును. హారికేను స్పిట్‌ఫైరుకంటె కొంచెము చిన్నదిగను తేలికగను ఉండును. దీనివేగము గంటకు 365 మైళ్ళవరకు నుండును. పెట్రోలుటాంకులకును, చోదకునకును గుండ్లు తగులకుండ పై రెండుజాతుల విమానములందును లోహపు రేకులు కవచమువలె బిగించబడియుండును. ఈ రెంటికంటె నెక్కువవేగముగా పోగలిగినది డిఫైంట్ (Defiant) పోట్లాటవిమానము. ఇందిద్దరు సైనికులకు తావు కలదు. ఇది మోనోప్లేను. దీనిని పూర్తిగా నొత్తిడిలోహముతో చేయుదురు. ఇది యెక్కువ దూరపుప్రయాణములో నర్చి యత్యద్భుతముగ పోట్లాడును. దీనిలోకూడ 1030 అశ్వజవముకలిగిన రోల్సురోయిస్ ఏకయంత్రములుండును. దీని రెక్కల వెడల్పు 39 అడుగుల 6 అంగుళములు. ఇందలి క్రొత్తవిషయమేమన నిందు రెండు తుపాకులుకలిగి స్వతంత్రముగా పనిచేయునట్టి పీఠమొకటి (Turret) యుండును. దీని రెక్కలలోకూడ ముందుకుప్రేల్చునట్టి మిషనుతుపాకులు గలవు.

బ్రిటిషుబాంబరులలో ముఖ్యమైనది బ్లెన్‌హైమ్ (Blenheim) బాంబరు విమానము. దీనిలో 840 అశ్వజముకలిగిన రెండు బ్రిస్టల్ మెర్క్యూరీ యంత్రములుండును. ఇవన్నియు నొత్తిడిలోహముతోనే చేయుదురు. దీనిరెక్కలపొడవు 56 అడుగుల 4 అంగుళములు. వీనిని శత్రుస్థానముల రహస్యములను కనుగొనుటకును, పోట్లాటలకునుకూడ నుపయోగించవచ్చును. 15,000 అడుగుల యెత్తున దీనికి గంటకు 285 మైళ్ళ వేగముకలదు. గంటకు 285 మైళ్ళ చొప్పున $5\frac{1}{2}$ గంటల కాలమిది తిరుగగలదు. ఒక్కనిముషములో 1540 అడుగులయెత్తున కెక్కగలదు. ఇది యెక్కువ దూరమువరకును మిక్కిలిబరువైన బాంబులను కొనిపోగలదు. బోఫోర్టు (Beaufort) అను బాంబరువిమానము బ్లెన్‌హైమువలెనే యుండును. ఇందు ముగ్గురు సైనికులుందురు. దీనిలో 1065 అశ్వజవముకలిగిన రెండు టారస్‌యంత్రములుండును.

శమునైనచో వానియందు తుపాకులను, వానిని పేల్చు మరలను, బాంబులను, బాంబులనువేయు సాధనములను, ఛాయాచిత్రములనుతీయు యంత్రమును, శబ్దప్రసరణ శబ్దగ్రహణయంత్రములనుకూడ నమర్చవలెను. కావున విమాన నిర్మాణమాధునిక యుగమునందొక గొప్పశాస్త్రముగా నున్నది.

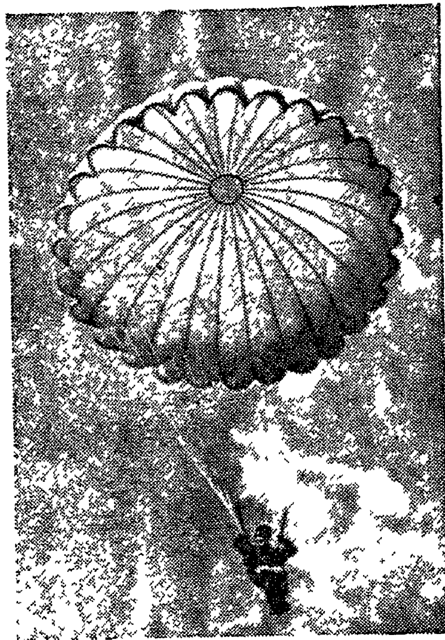
వివిధములగు విమానములు

ఉపయోగము ననుసరించి విమానముల నిర్మాణమునం దనేకమార్పులు చేయవలసియుండును. అందుచే వివిధములగు [illegible] విధములగు విమానములను తయారుచేయుచున్నారు.

మోనోప్లేనులు (Monoplanes):—ఇరువైపుల నొక్కొక్క రెక్కమాత్రమే గల విమానములను మోనోప్లేనులందురు. కాని బైప్లేనుల (Biplanes) కిరువైపులను రెండేసి రెక్కలుండును. మొదటిలో బైప్లేనులకంటె వేగమెక్కువగానుండుటకు మోనోప్లేనులను నిర్మించిరి. కాని వీనియందు ప్రమాదములెక్కువగుటచే 1914–18 యుద్ధమునందు బైప్లేనుల నెక్కువగానుపయోగించిరి. మోనోప్లేనుల నిర్మాణమునం దెక్కువ పరిశోధనలుజరిగి యెక్కువ యభివృద్ధిజరిగినది. నేటి యుద్ధమునందు వీనినే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. ఇవి యెక్కువవేగముగా పోగలుగుటయే ఇందులకు కారణము. నేటి మోనోప్లేనులు గంటకు 350 మైళ్ళవరకు పోగలుగుచున్నవి. మోనోప్లేను లెత్తునందెగురునప్పుడు సరిగా పెద్దపక్షులవలె కాన్పించును.

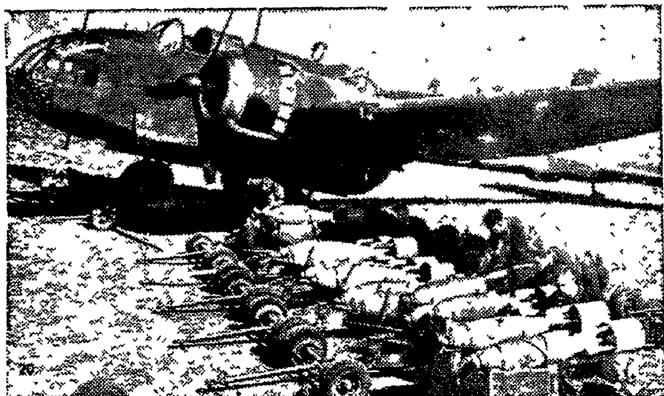
బైప్లేనులు (Biplanes):—బైప్లేనందు విమానమునకిరుప్రక్కలను రెండేసి చొప్పున రెక్కలుండును. అనగా మొత్తము నాలుగు రెక్కలుండును. క్రింద రెంటిని మీదుగా మరి రెంటినమర్చుదురు. క్రింద రెండునుకలసి యొక ప్లాటుఫారమువలె నుండును. దీనిమీదనే ఎంజినులు, మెకానికునిస్థలము, తదితరసామగ్రియంతయు నమర్చియుండును. ఈ క్రిందరెక్కలపైని చిన్నని నిలువైన స్తంభములుండి వాని

ప్లేటు VIII



పా ర చూ టు

115 వ. పుట చూడుడు



విమానములోని బాంబులు

103 వ. పుట చూడుడు

వెల్లింగ్టన్, విట్లీ బాంబరులుకూడ మిక్కిలి సమర్థతగలవే. వెల్లస్లీబాంబరు 1938 లో ఆగకుండ ఈజిప్టునుండి ఆస్ట్రేలియాకు 7,159 మైళ్ళు ప్రయాణమొనర్చి బహుమానమును పొందినది. 19,680 అడుగుల యెత్తున దీనికి గంటకు 228 మైళ్ళవేగముకలదు. ఫ్రెంచివారికి పోటెజ్, బ్రిగెట్, బ్లాక్, మొరేన్‌సాల్నియర్, కూల్‌హోవెన్, యుమైట్ మొదలగు యుద్ధవిమానములుకలవు. ఇవన్నియు నించుమించుగ బ్రిటిషు యుద్ధవిమానములనే పోలియుండును.

ప్రస్తుతపుయుద్ధము ప్రారంభమగునాటికి జర్మనీకి 10,000 యుద్ధవిమానములు కలవని బ్రిటిషువారు అంచనా వేసియున్నారు. జర్మనీకి పోట్లాటవిమానములకంటె బాంబరులే, యెక్కువగాకలవు. జర్మనీ పోట్లాటవిమానములలో హైన్‌కెల్ (Heinkel, "He 112") ముఖ్యమైనది. ఇందులో విమానచోదకుడొక్కడే యుండును. దీనివేగము గంటకు 310 మైళ్ళు. దీనిలో రెండు మిషనుతుపాకులును, రెక్కలలో ముందుకు 23 మిల్లీమీటరుల జోర్లికన్ తుపాకులు రెండును ఉండును. మెసర్‌ష్మిట్ (Messer Schmit) విమానములుగూడ ముఖ్యమైనవే. వీని వేగము గంటకు 354 మైళ్ళు. వీనికి రెక్కలలో రెండు మిషనుతుపాకులుండును. ఎంజినులపైని రెండు తుపాకులుండును. ఇవిగాక దీని ముక్కునందుకూడ నొక తుపాకి యుండును. ఇది నిముషమునకు 500 గుండ్లను ప్రేల్చును. ఈ గుండ్లు సెకండునకు 24,000 అడుగుల వేగముతో ప్రయాణముచేయును. మెసర్‌ష్మిట్ 110. విమానము బ్రిటిషు డిఫైంట్‌వలె నిర్మించబడినది. ఇది యెక్కువదూరపు పోట్లాటలకు బాగుగానుపయోగించును. 16,500 అడుగుల యెత్తున దీనివేగము గంటకు 365 మైళ్లు. దీనిలో ముందుకు ప్రేల్చుటకు రెండు తుపాకులుగాక నాలుగు మిషనుతుపాకులుండును. మొదటి రెండు తుపాకులు [illegible] క్రిందుగానుండును. ఇవి ముప్పాతిక అంగుళపు గుండ్లను 690 గజముల దూరమువరకును వేయగల్గును. మిగిలిన రెండును లోపల బిగించబడియుండును. ఈ రెంటిని యేవైపునకుకావలసిన నావైపునకు ప్రేల్చుటకు వీలుగానుండును. 400 గాలనుల పెట్రోలుపట్టు టాంకులు రెక్కలలో నమర్చ

బడియుండును. ఈ పెట్రోలు సహాయమున గంటకు 160 మైళ్ళ వేగముతో 1700 మైళ్ళు ప్రయాణము చేయవచ్చును. జర్మనువిమానబలములో ముఖ్యమైనది జంకరు (Junker, Ju. 187). దీనిని డైవుబాంబింగున కెక్కువగానుపయోగించుచున్నారు. దీనిలో 1100 పౌనుల బాంబు నొకటియు, 110 పౌనుల బాంబులను నాలుగును కొనిపోవచ్చును. బాంబులను రెక్కలయడుగున పెట్టుదురు. రెక్కలకుముందు మిషను లుండును. 'జంకరు 86, జంకరు 88' బాంబరులనుకూడ జర్మనీవారు యుద్ధములో నెక్కువగానుపయోగించుచున్నారు. వీనివేగము గంటకు 300 మైళ్ళు. ఇవి 1200 మైళ్ళు ఆగకుండ ప్రయాణముచేయగలవు. జంకరు 89 విమానమునందు నాలుగింజనులనమర్చి సైన్యములనొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోవుటకు జర్మనీవారు ఉపయోగించుచున్నారు. డోర్నియర్ 215 (Dornier. Do. 215) విమానము మిక్కిలి తీవ్రముగా యుద్ధముచేయగలదు. జర్మనులు దీనిని పోలెండుయుద్ధమునందెక్కువగా నుపయోగించిరి.

అమెరికాదేశమునందు క్రొత్తరకపు విమానమొకటి నిర్మింపబడినది. దీనికి వాన్‌గార్డ్ (Vanguard) అని పేరు. ఈవిమానము నేలమీదనుండి నిముషమునకు 4,000 అడుగుల యెత్తునకెగురగలదు. దీనిప్రయాణవేగము గంటకు నాలుగువందల మైళ్ళు ఈ విమానమును నడుపుయంత్రములయొక్క అశ్వజవము 1,200. ఈ విమానము యుద్ధములందు బోర్లపడకుండను తలక్రిందులుకాకుండను నిలబడి సుస్థిరత్వముతో పోట్లాడగలదు. ఈ విమానము పోరాటమందెత్తునుండి క్రిందకు అకస్మాత్తుగా దిగునప్పుడు పల్టీకొట్టదు. ఇందు 1,600 అశ్వజవమును కలుగచేయు 16 సిలిండరుల యంత్రములనమర్చి గంటకు 400 మైళ్ళకంటె నెక్కువ వేగముతోపోవునట్లు చేయుటకు ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవి. ఈ విమానము ఎగురుటకుముందు నేలమీద 800 అడుగుల దూరము పరువెత్తును.

ఇట్టిదేమరియొక రకపువిమానమునుకూడ నిర్మించుచున్నారు. ఈ విమానము నిముషమున శొకమైలు ఎతున కెగురగలదు. ఇంతతొందరగా నెక్కగల విమాన

షేదియు నింతవరకులేదు. దీనికి మూడు ఆకులుకలిగిన ప్రొపెలరుండును. ఇది ఎగురు నప్పుడు క్రిందనున్న చక్రములబండిని రెక్కలక్రిందకు ముడిచివేయవచ్చును. ఇది గంటకు 300 మైళ్ళకంటె నెక్కువవేగముగా ప్రయాణముచేయగలదు. ఇది 36,200 అడుగుల ఎత్తువరకు నెగురగలదు.

ప్రపంచమునందంతటికిని పెద్దదగు డగ్లసు విమాన మమెరికాలో తయారయినది. దీనిని రాక్షసవిమానమనవచ్చును. ఇది 2 టన్నుల బరువుకలిగిన తొమ్మిది బాంబుల నుంచుకొని అమెరికాయందు బయలుదేరి యూరపునకుపోయి, బాంబులనువైచి, ఆగకుండ నట్లాంటిక్ సముద్రమునుదాటి యమెరికాచేరగలదు. ఈ బాంబుల బరువుతో 22,000 అడుగుల యెత్తునకుపోయి, గంటకు 210 మైళ్ళ వేగముతో ప్రయాణము చేయును. ఇది యొక్కపట్టున 7,750 మైళ్ళు ప్రయాణముచేయగలుగును. దీని రెక్కలు 212 అడుగుల పొడవుండును. 2,000 అశ్వజవముకలిగిన రేడియలు ఎంజినులను (Radial Engines) ఇందమర్చియున్నారు. 16 అడుగుల పొడవైన మూడు ఆకు లచే దీని ప్రొపెలరుచేయబడినది. దీనిని నిర్మించుటకు 500 యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు రహస్యముగా పనిచేసిరి. దీని మొత్తము బరువు 140,000 పౌనులు. దీని నిర్మాణము నందు వేగముకంటె తుపాకులెక్కువదూరమునకు గుండ్లనువ్రేల్చగలుగుటయే ముఖ్య విషయము. 8 అంగుళముల వ్యాసముకలిగిన మూడు చక్రములపైకిలుబండి దీని కడుగున నమర్చియున్నారు. ఎగురునప్పుడు దీనిని ముడిచివేయువచ్చును. ఈ విమా నము తోకనుండి ముఖమునకు 135 అడుగుల పొడవుండును. చిన్నచిన్న డబ్బాలలో పెట్రోలునుంచి దీనిరెక్కలలో నిలవయుంచవచ్చును. అందుచే తుపాకిగుండు రెక్క లకు తగిలినను డబ్బాలకన్నిటికి ఒకేసారి నష్టముకలుగదు. ఇది యెగురునట్టి యొక బ్రహ్మాండమగు కోట యని చెప్పవచ్చును.

విమానయుద్ధము (Aerial Warfare)

విమానయుద్ధములో ప్రతినిముషమందును శాస్త్రజ్ఞానమవసరము. శాస్త్ర జ్ఞానోపయోగమునందు విమానయుద్ధములో శత్రుస్థానములమీాద బాంబులువేయుట,

శత్రువులబాంబరులను స్వదేశమునకు రానీయకుండ పోట్లాడుట ముఖ్యమైనవిషయ ములు. బాంబరువిమానముల ముఖ్యకర్తవ్యము శత్రుస్థానములలోనికి చొచ్చుకొని పోయి ముఖ్యమగు స్థలములమీద బాంబులనువేయుట. బాంబరులలో విమానచోద కుడును, బాంబులను వేయువాడును కాక తుపాకులను పేల్చుటకిద్దరుగాని, యంత కంటె నెక్కువగాని సైనికులుందురు. బాంబరువిమానములను ప్రతిఘటించుటకు వచ్చు శత్రువుల పోట్లాటవిమానములను కాల్చుటకుమాత్రము బాంబరువిమానములో వెనుకభాగమునందొక తుపాకిని, ప్రక్కలను ముంగునకూడ మరికొన్నిటిని యమర్చు దురు. ఈ తుపాకులనన్నివైపులకును త్రిప్పుటకు వీలుగానుండును. వీనిసహాయముచేత నేదిక్కునుండివచ్చు విమానమునైనను కాల్చవచ్చును. బాంబరువిమానములలో వెనుక తుపాకివద్దనున్న సైనికునిపని మిక్కిలి కష్టమైనది. స్థలము మిక్కిలి యిరుకుగా నుండును. ఈ గదిని అద్దములతో కట్టుటచేత శత్రువుల తుపాకులకు గురియై క్రిందపడి నప్పుడు ఈసైనికుడు తనగదియందే చిక్కుకొని తుత్తునియలై నలిగిపోవలసినదే. ఎక్కువదూరపు ప్రయాణములైనచో మిక్కిలి ప్రమాదముకలదు. దారియందు శత్రు విమానములెదురైనచో వానిమీద తుపాకులను పేల్చకూడదు. వీలైనంతవరకు తప్పించుకొనిపోవుటకు ప్రయత్నించవలెను. తుపాకులను దారియందే పేల్చినచో, గమ్యస్థానముచేరుసరికి తుపాకులకు మందును, తోటాలును వ్యయమయిపోయి బాంబులువేయు సమయమందు శత్రువుల పోట్లాటవిమానములనుండి స్వరక్షణచేసి కొనుటకు వీలుండదు. పైగా తిరిగి వచ్చునప్పుడు శత్రువుల తరుముడు విమానముల బారినుండి తప్పించుకొనుటకు తుపాకులను పేల్చవలసివచ్చును. అందుచే బాంబరు విమానములలోని తుపాకులను పేల్చుట వీలైనంతవరకు నాపుచేయుదురు. ఇట్లే డైవుబాంబరులందు, టార్పెడోవిమానములందు, గస్తీవిమానములందుగూడ తుపాకు లను పేల్చుట వీలైనంతవరకు తగ్గింతురు

పోట్లాటవిమానములలోమాత్రము వీలైనప్పుడెల్ల తుపాకులను ప్రేల్చి శత్రు విమానములను ధ్వంసముచేయుటకు ప్రయత్నింతురు. పోట్లాటవిమానమందు విమాన

చోదకునికి ప్రక్కనుందు, ముందుకు తిన్నగా నమర్చియున్నతుపాకిని ప్రేల్చువాడు తుపాకీపైనికులకు నాయకుడుగానుండును. ఆతని యాజ్ఞలననుసరించి చోదకుడు విమానమును నడుపుచుండును. నేటి యుద్ధమునందు విమానములపోట్లాట యొక పెద్దశాస్త్రముగానున్నది. పరుగెత్తుచున్న విమానమునుండి వేగముగాపోవు మరియొక విమానమును గురిచూచుట మిక్కిలికష్టము. గాలియొక్క నిరోధకశక్తి, గుండ్లు జారుట మొదలగు విషయములెన్నియో పరిగణించవలెను. ఇదిగాక తుపాకీనుండి పోవు గుండ్లు సుడితిరుగుచుపోవును. ఈ సుడితిరుగుట విమానవేగము ననుసరించియుండును. అందుచే గురిచూచునప్పుడీ విషయమునుకూడ గమనించవలెను. ఇన్నివిషయములను గమనించినను గురితప్పిపోవచ్చును. అందుచే గుండ్లనమర్చిన పటకాయందు ప్రతి యారవగుండుయొక్క మార్గమును గుర్తించుటకు వీలుగానుండునట్లు చేయుదురు. (Tracer Bullets). ఈ గుండునకు భాస్వరపుమిశ్రపదార్థము (Phosphorus mixture) నతికియుంచుదురు. అందుచే నిది పగటిపూట గాలిలో పోవునప్పుడు, దీని మార్గమందంతటను తెల్లని బూడిదరంగుకలిగిన పొగయేర్పడును. రాత్రిలందు నీలపు, మెరుపురంగుగల నిప్పురవలేర్పడును. వీనిచే గుండుయొక్క మార్గమును బాగుగా గుర్తించవచ్చును. గురితప్పినచో సరిచేసికొనవచ్చును.

ఒకేపైనికుడున్న పోట్లాటవిమానముయొక్కయు, ఎక్కువపైనికులున్న పోట్లాట విమానముయొక్కయు పోట్లాటపద్ధతులు వేరుగానుండును. విమానమును నడుపుట యందునిమగ్నుడైన చోదకుడు తుపాకులనుగూడ గురిచూడజాలడు. అందుచే తుపాకులు శత్రువిమానమువైపునకే గురియగునట్లుగా తన విమానమును త్రిప్పి నడుపుచుండును. మీటను నొక్కినతోడనే తుపాకులన్నియు శత్రువిమానముమీదకు కేంద్రీకరించి ప్రేలును. విమానమునందొకటె ఎక్కువపైనికులున్నప్పుడు తుపాకులనే త్రిప్పి గురిచూచి ప్రేల్చెదరు. గడచిన యుద్ధములో కుక్కపోట్లాట (Dog fights) లెక్కువగాజరిగెడివి. అనగా నొక విమానమును మరియొకటి వలయాకారములో తరుముట. ఇందువల్ల నొకదానిమీద మరియొకటి తుపాకులను ప్రేల్చుటకు వీలుండదు.

కాని నేటి యుద్ధములో నెక్కువ వేగముకలిగిన విమానములకీయుద్ధము సాధ్యము కాదు. ఎక్కువవేగముతో గుండ్రముగా తిరిగినచో ధ్రువోత్సారశక్తివలన (Centrifugal force) విమానచోదకుని రక్తమంతయు తలలోనికి చొచ్చుకొనిపోయి యపస్మారముకలుగును. ఈ పోట్లాటలయందు విమానములు సూర్యునిమాటుననుండుట కెక్కువగా ప్రయత్నించును. అందుచే శత్రువైమానికుడు తనవైపుచూచుటకు కష్టముగానుండును. ఒక శత్రువిమానమును మూడు విమానములెదుర్కొన్నపుడు, రెండు విమానములు ప్రక్కలనుండి యెదుర్కొనును. మూడవది పైనుండియు, నడుగునుండియు నెదుర్కొనుచు నిప్పులవర్షమును కురిపించును. ఈ పోట్లాటలయందు విమానములు చిత్రచిత్రములుగా నెదుర్కొనుచుండును.

శత్రుదేశముమీద బాంబులను వేయుటకుగాని, యుద్ధముచేయుటకుగాని యిరువదియైదువిమానము లొకదండుగా చేరిపోవును. ఆదండుయొక్క నాయకుడు తన విమానమునందుండి దండులోని తదితరవిమానములకు యుద్ధముచేయుటకు నిస్తంత్రీ యంత్రముద్వారా సలహాల నిచ్చుచుండును. ఈసలహాలను గ్రహించుచు దండులోని విమానములన్నియు నడచుకొనును. ఈసలహాలను శత్రువిమానములలోనివారు కూడ తమనిస్తంత్రి గ్రహణయంత్రములందు (Receivers) గ్రహించవచ్చును. అందుచే ప్రస్తుతయుద్ధమునందు బ్రిటిషువిమానములలోని నాయకులు రంగుదీపములను చూపి సంజ్ఞలచే విమానపుదండును నడుపుచున్నారు. ఈదీపములకు వివిధరంగులయద్దము లుండును. వానిని మార్చుచు నాయకుడు తన విమానపు కిటికీలోనుండి చూపుచుండును. దండులోని తదితర విమానచోదకు లీసంజ్ఞలను గమనించుచు యుద్ధము చేయుచుందురు.

పోట్లాటవిమానములలోని తుపాకులు:—పోట్లాటవిమానములలో తుపాకులను విడివిడిగా గాక ఒక్కపీఠమునకు (Turret) నాలుగైదువరకు నమర్చెదరు. ఇవియొకదానివెంబడి మరియొకటి ప్రేలుచు నిప్పులవర్షమును కురిపించుచుండును. ఈతుపాకి పీఠములు చిన్నగోపురములవలె నుండును. వానియందు గాడులలో (grooves)

తుపాకుల నమర్చుదురు. వానిని పైకి ఎత్తుటకును, క్రిందకు దింపుటకును చేతిమీటు లుండును. పీఠమును ప్రక్కలకు త్రిప్పుటకు మిక్కిలియొత్తిడిగాలి కలిగిన సిలిండరుల నమర్చుదురు. మీట నొక్కినవెంటనే ఒత్తిడిగాలి సహాయమువల్ల పీఠమిరుపైపులకును మిక్కిలి వేగముగా తిరిగిపోవును. క్రిందకాళ్లవద్ద నమర్చిన మీటను కాలితో నొక్కినచో తుపాకులు ప్రేలును. ఈపీఠములలో 0·312 కాలిబరుమిషను తుపాకులను నాలుగింటిని అమర్చుదురు. ఈతుపాకియొక్కొక్కటి నిమిషమునకు 1,200 గుండ్లు ప్రేల్చగలిగి యుండును. ఈతుపాకులతోను, వానిని ప్రేల్చు సాధనసామగ్రులతోను, మందుతోను గూడినపీఠము 1,200 పౌనుల బరువుండును. విమానమునందెక్కువ తుపాకులుండి, మంచి మందుసామగ్రియున్నచో నిప్పులవర్షము నెక్కువగా కురిపించగలదు. అట్టి విమానమున కగ్నిశక్తి (Fire effect) యెక్కువగా నున్నదందురు. విమానములందు తుపాకి సైనికుడు పొట్టిగానుండి గుండెనిబ్బరమెక్కువ యున్నవాడుగా నుండవలెను. సూక్ష్మమగు దూరదృష్టి, బుద్ధికుశలత, మంచిశాస్త్రజ్ఞానముగలవాడుగా నుండవలెను.

విమానమునుండి బాంబులువేయుట:— పోట్లాటవిమానమునకువలె కాల మును, వేగమును బాంబరునకు ఎక్కువ అమూల్యమైనవి కావు. బాంబరులు గంటల కొలది యాకాశమునం దుండవలసివచ్చును. బాంబులు వేయవలసిన స్థానమును చేరు టకు వందలకొలది మైళ్లు చీకటిలో ప్రయాణము చేయవలసివచ్చును. నిర్ణీతస్థలము చేరినతరువాత సరిగా నిర్ణీతభవనములమీద బాంబులు వేయవలెను. బాంబరును నడుపుచోదకునికి బయలుదేరుటకు ముందుగ నెచ్చటికి పోవలసినదియు నేమార్గమున పోవలసినదియు వాతావరణ పరిస్థితులనుగూర్చియు వివరములు తెలుపబడును. గాలి వీచుదిక్కు, గాలియొక్కశక్తి, వీనినిగురించిన విషయములు తెలిసికొనుట విమానమును నడుపుటకు ముఖ్యములు. విమానము గాలియొక్క శక్తి ననుసరించి సరియగుమార్గము ననుగమించవలెను. శత్రుస్థానము చేరినతరువాత విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులను, శత్రువుల పోట్లాటవిమానములను తప్పించుకొనుటకు బాంబరు వంకరమార్గముల ననుసరించి మిక్కిలి జాగ్రత్తగా బాంబులువేసి భద్రముగా వెనుకకు రావలెను.

ఎత్తునుండి బాంబులువేయుట (Altitude Bombing):—8,000 అడుగులకంటె యెక్కువయెత్తునుండి నిర్ణీతస్థలముమీద బాంబునువేయుట మిక్కిలి కష్టము. విమానమును సరిగా భవనముమీద నిలబెట్టవలెను. ఇది మిక్కిలికష్టము. విమానము పోవుచుండగా బాంబును వేసినచో బాంబు ముందునకు కొట్టుకొనిపోవును. అందుచే బాంబును వేయుటయందు విమానవేగమును పరిగణించవలెను. ఎత్తుమారినకొలదిని పైనుండి పడుబాంబునకు గాలియొక్క త్రోపుడు శక్తికూడ మారుచుండును. కావున విమానవేగము, గాలిత్రోపుడుశక్తి, ఎత్తు, వీనినన్నిటిని పరిగణించి బాంబును వేయవలెను. ఇవన్నియు లెక్కలు కట్టుటకు బాంబులు వేయువాడు గణితశాస్త్రమునందు ప్రవీణుడై యుండవలెను. బాంబులను రెక్కలయడుగుననుండి విద్యుచ్ఛక్తి మీటలను నొక్కుటచే క్రిందకుపడునట్లు చేయుదురు. నేటియుద్ధమునందలి బాంబులబరువు 50 పౌనుల నుండి 4,000 పౌనులవరకు నుండును. పెద్దబాంబరువిమానము 2,000 కిలో బాంబులను కొనిపోగలదు. కిలో బాంబు అనగా కిలోగ్రాము బరువుకలిగినది. నేడు విషవాయువులచే నింపిన బాంబులను, మంటలను కలుగజేయు చిచ్చుబాంబులను ఉపయోగించుచున్నారు. ఫిన్లాండుయుద్ధములో రష్యనులు మొలటావు రొట్టె సెజ్జలను వేసిరి. ఇది 7½ అడుగుల పొడుగైనబాంబు. దీనియందు 60 చిచ్చుబాంబులుండును. ఇది పడునప్పుడు గిరగిర తిరుగుటవలన తలుపులూడి చిచ్చుబాంబులు నలుదిక్కులకు వెదజల్లబడును.

పడునట్టిబాంబుల వేగము:— బాంబులు క్రిందకు పడినకొలదిని వేగము హెచ్చును. 1,600 అడుగులయెత్తునుండి పడునట్టిబాంబు ఒకసెకండులో 16 అడుగులు పడును. రెండుసెకండ్లలో 64 అడుగులు పడును. మూడుసెకండ్లలో 144 అడుగులు పడును. 10 సెకండ్లలో 1,600 అడుగులు పడును. మొదటిసెకండు చివర బాంబుయొక్క వేగము సెకండునకు 32 అడుగులు. మూడవసెకండుచివర సెకండునకు 96 అడుగులు. 1,600 అడుగులు దిగుసరికి దాని వేగము సెకండునకు 320 అడుగులు ఉండును. 1,200 అడుగుల యెత్తుననుండి వదలిన బాంబు నేలమీద పడుసరికి దాని వేగము గంటకు 600 మైళ్ళవరకు నుండును.

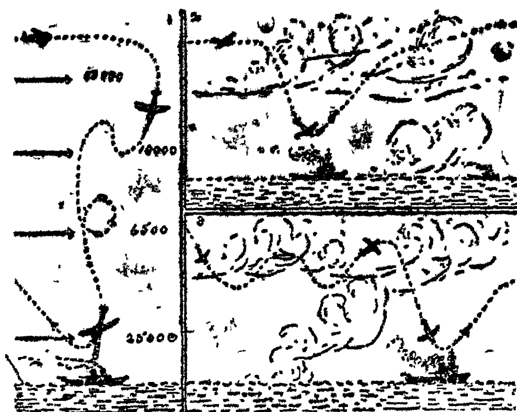
మందుగనులను, టార్పెడోలను వేయుటకు ప్రత్యేకమగు బాంబరుల నుపయోగింతురు. విమానములు చాలక్రిందకు దిగి మందుగనులను సముద్రములోనికి విడచును. లేక యెత్తునుండి పారచూటు గుమ్మటముల సహాయముచే విడచును. ఓడల దగ్గరకు దిగి టార్పెడోలను విడచును. శత్రువుల సైనికస్థానములను తెలిసికొనుటకు బాంబరు విమానములలో ఛాయాచిత్ర గ్రాహిణుల నుంచుదురు. (Cameras). ఇవి వాటంతటవియే క్రిందనున్న భూమిని ఛాయాచిత్రములు తీసివైచును. ఈచిత్రముల నన్నిటిని వరుసగానుంచి శత్రుస్థానములను గ్రహించి గుర్తించెదరు.

డైవు బాంబింగు (Dive Bombing):—నేడు జరుగుచున్నయూరోపుయుద్ధములో డైవుబాంబింగు ఒకక్రొత్త పద్ధతి. విమానాశ్రయములను, కోటలను, బారుఫిరంగులమర్చిన తావులను, కాల్బలమున్న స్థలములను, యంత్రాగారములను, పెద్దభవనములను నాశనము చేయుటకు జర్మనీవారీపద్ధతినే యుపయోగించుచున్నారు. డైవుబాంబరులను జర్మనీలో 'స్టూకా' యందురు. ఈడైవుబాంబరుల సహాయముననే పోలెండు, నార్వే, ఫ్రాంసుదేశములలో జర్మనీవారు తీవ్రమగు నాశనమును కలుగజేసిరి. డైవు బాంబరువిమానములను ఆకాశపు గ్రద్దలని చెప్పవచ్చును. నేలమీద నడచువారి చేతిలోని భోజనపదార్థములను ఆకాశములో నెగురుచున్నగ్రద్ద రివ్వున క్రిందకు వచ్చి యెట్లు తన్నుకొనిపోవునో సరిగా నట్లే డైవుబాంబరులు క్రిందకుదూకి బాంబులను వేసి యెగిరిపోవును. అందుచేత వానిని విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులచేతకూడ ప్రేల్చుట కష్టము. డైవుబాంబింగున కుపయోగించునది జంకరువిమానము. ఈబాంబరునకు ప్రత్యేకమైన రెక్కలు (Wing flaps) గలవు. మరియు రెక్కలకు రేకులు (foils), ప్రక్కలకు త్రిప్పుపాయ (Deflecting fork) కూడగలవు. రెక్కలకు చివరభాగము మరబందులచే బిగించిన నాలుగుముక్కలచే చేయబడును. వీనిని క్రిందకు వంచుటచేత గాలియొక్క నిరోధకశక్తిని యెక్కువ చేయవచ్చును. అందుచే యెత్తునుండి విమానముక్రిందకు దూకునప్పుడు వానిసహాయముచేత వేగమును 430 మైళ్ళనుండి 250వరకు తగ్గించవచ్చును. అందుచేత నారెక్కల చివరనున్న మడతముక్కలు 'బ్రేకు' లాగా

నుపయోగించును. రెక్కలకు ముందుభాగమునం దమర్చిన రేకుల సహాయముచేత సరిగా నెంతయెత్తునకు కావలసిన నంతయెత్తునకు దిగవచ్చును. అందుచే బాంబులు వేయుటకు గురి సరిచేసుకొనవచ్చును. పాయుయొక్క సహాయముచేత 1100 నుండి 550 పౌనుల బరువుగల బాంబులను సరిగా విడిచిపెట్టవచ్చును. బాంబులను రెక్కల యొక్క మధ్యభాగమునం దుంచుదురు. రెండు రెక్కలయందును చెరియొకటియు, వెనుకభాగమం దొకటియు 0·312 కాలిబరు రైన్ మెటల్ – బోర్సిగ్ మిషనుతుపాకు లుండును. జర్మనులు జంకర్లవంటివే హామ్బర్గర్ 137, హెన్షెల్ 123 అనువిమానము లను కూడ నుపయోగించుచున్నారు. ఈమూడు రకములును డైవుబాంబింగునకు మాత్రమే కాక పోట్లాటకుకూడ నుపయోగించును. గురి యెక్కువగా నవసరమైనపుడు హామ్బర్గర్, హెన్షెల్ విమానముల నుపయోగించెదరు. సుమారు 100 అడుగుల యెత్తువరకును దిగి బాంబులను వేయగలుగుటచేత, ఎక్కువదూరమునకు మాత్రమే కొట్టగల్గు విమానవిధ్వంసకఫిరంగులు జంకరులను పేల్చజాలవు. వీనిని క్రిందకు దిగు నప్పుడును, పైకి యెగిరిపోవునప్పుడును మాత్రమే ప్రేల్చగలవు. క్రిందగా నెగురుచున్న జంకరులను, మిక్కిలి యెత్తుగాపోవుచున్న శత్రువులపోట్లాటవిమానములు చూచుట కష్టము. అందుచేతనే డైవుబాంబరుల కీయుద్ధమునం దెక్కువ ప్రాముఖ్యము కలిగినది.

జర్మను లీవిమానములను 1917 లోనే నిర్మించుట ప్రారంభించిరి. పది సంవత్స రములతరువాత నమెరికావారుకూడ డైవుబాంబరులను కట్టుట ప్రారంభించిరి. అమెరికావారీ యుద్ధములో ఇంగ్లీషువారికి మార్టిన్, కర్టిస్, నార్త్రోప్ అను డైవు బాంబరులను పంపుచున్నారు. బ్రిటనులో 'స్కూఆ' అను డైవుబాంబరులను తయారుచేయుచున్నారు. స్పెయినుయుద్ధములో శత్రువుల యోడలను ముంచుటకు మాత్రమే డైవుబాంబింగుపద్ధతి నుపయోగించిరి. కాని జర్మనులు పోలెండుయుద్ధములో శత్రువులటాంకులమీద కూడ నీపద్ధతినే బాంబులను వేసిరి. విమానము క్రిందకుదూకు నప్పుడు బాంబును వేయుటచేత, బాంబుయొక్క వేగము చాలయెక్కువగా నుండును. ఆల్టిట్యూడుబాంబింగునందుకంటె, డైవుబాంబింగులో గురిచూచి బాంబులను సరిగా వేయవచ్చును.

ఆకాశమునందు మేఘములు లేనిచో చాలయెత్తునుండి క్రిందకు దూకును. లేనిచో మేఘములచాటునుండి మేఘములక్రిందకు దిగినవెంటనే బాంబులు వేయ వచ్చును. [7 వ పటము చూడుడు.]



7 వ పటము

డైవుబాంబింగు.

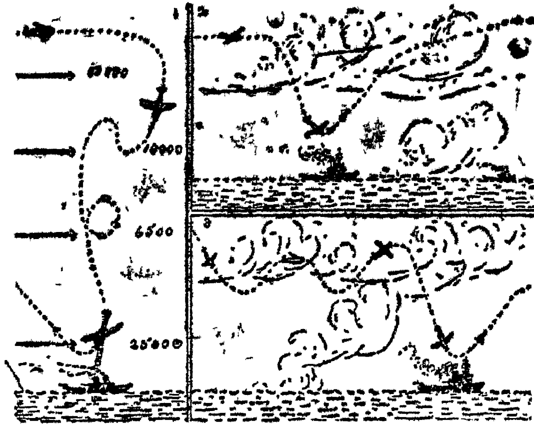
పటములనుండి డైవుబాంబింగుపద్ధతి బాగుగా గ్రహించనగును. 1 వ చిత్రములో తిన్నగాపైనుండి దిగుటయు, 2 వ చిత్రమందు మేఘములచాటునుండి దూకుటయు, 3 వ చిత్రమునందు దూరమునుండి యోడను గుర్తించునప్పుడు రెండు మూడు సారులు మేఘములక్రిందకు వచ్చి యోడను గుర్తించి మరల మేఘములచాటునకు పోయి, చివరకు మీదకుదూకి బాంబులనువేయుటయు కానగును.

యుద్ధవిమానములు నౌకలకు తోడ్పడుట:— నౌకలకు తోడ్పాటుగా స్వదేశతీరములందు గస్తీతిరుగుచు తీరమును శత్రునౌకల దాడినుండిరక్షించుకర్తవ్యము గూడ విమానములకు కలదు. వర్తకపుటోడలను శత్రువుల విమానదాడులనుండి రక్షించుకర్తవ్యముగూడ విమానములకు గలదు. తీరరక్షణకు నాలుగింజనులచే నడువబడు 'సండర్ లాండ్స్' అను విమానములను బ్రిటిషువా రుపయోగించుచున్నారు. ఇవి నీటిమీదకూడ పోగలవు. ఇవి యొక్కొకటి యిరువదియైదు టన్నుల బరువుండును. ఇందు పదిమంది సైనికులుందురు. ఒక్కొక్క విమానముఖరీదు 85,000 పౌను లుండును.

ఇవి సముద్రముమీద తిరుగుచు నెచ్చటనైనను శత్రునౌకలు కాన్పించినచో వెంటనే పైనుండి వాని ఛాయాచిత్రములను తీసి, వానినుండి శత్రునౌకయే యని నిశ్చయించుకొని వెంటనే తీరముననున్న నౌకాధికారులకు సంజ్ఞాపూర్వకముగు వార్తల నంపుదురు. వెంటనే డిస్ట్రాయరులువచ్చి శత్రువులయోడ నెదుర్కొనును. మరియు నివి శత్రునౌకలను వేటాడుటయేకాక స్వదేశీయ వర్తకనౌకలకు తోడ్పాటుగా పోయి శత్రువుల జలాంతర్గాములవలనగాని, నౌకలవలనగాని యపాయమురాకుండ కనిపెట్ట వలసియున్నది. వర్తకపుటోడలకు ముందుగా తోడ్పాటువిమానములు పోవుచు నీటి మీద వలయాకారముగ తిరుగుచుండును. ఎచ్చటనైనను జలాంతర్గామి జాడ కాన్పించినచో వెంటనే దానిమీదకు దూకి బాంబులనువేసి దానిని ముంచివైచును. సముద్రములందలి వాతావరణపరిస్థితులను తెలిసికొనుచు, స్వదేశపునౌకలకు తెలియపరచుచుండును. నౌకాయుద్ధములందు శత్రువులయోడలను గుర్తించి తుపాకులను ప్రేల్చుట యందు నౌకల కుపయోగించుచుండును. ఆధునిక యుద్ధములలో విమానముల తోడ్పాటులేనిదే నౌక లెంతమాత్రమును స్వతంత్రముగా యుద్ధము చేయజాలవు.

కాల్బలములకు విమానముల తోడ్పాటు:—శత్రువులతో పోరాట మొనర్చు కాల్బలములకును, యంత్రదళములకును, విమానము లనేక విధములుగా సహాయ మొనర్చవలసియున్నది. శత్రువుల సైన్యస్థానములు, కోటలు మొదలగువాని ఛాయాచిత్రములను తీసి వానిమర్మములను తెలియజేయుట, తుపాకులను శత్రువులమీద గురిపెట్టుటయందు తోడ్పడుట, శత్రువులమీద బాంబులనువేసి యెదుర్కొనుట, సైనికదళముల నొకచోటనుండి మరియొక చోటికి కొనిపోవుట, వార్తలను ఆహారసామగ్రులను అందజేయుట, మొదలగు కార్యములనొనర్చి కాల్బలములకు విమానము లమోఘముగ నుపయోగపడుచున్నవి. ఈవివిధకార్యము లొనర్చుటకు ప్రత్యేకమైన విమానము లవసరము. శత్రుస్థానముల ఛాయాచిత్రములను, వార్తలను కొనిపోవునప్పుడు శత్రువుల బారి పడకుండుటకై యెక్కువవేగము కావలెను. నేలమీదనుండి వార్తల నందుకొను నప్పుడును, యుద్ధరంగములో నాహారపదార్థముల నందజేయునప్పుడును మిక్కిలి

ఆకాశమునందు మేఘములు లేనిచో చాలయెత్తునుండి క్రిందకు దూకును. లేనిచో మేఘములచాటునుండి మేఘములక్రిందకు దిగినవెంటనే బాంబులు వేయవచ్చును. [7 వ పటము చూడుడు.]



7 వ పటము

డైవు బాంబింగు.

పటములనుండి డైవుబాంబింగుపద్ధతి బాగుగా గ్రహించనగును. 1 వ చిత్రములో తిన్నగాపైనుండి దిగుటయు, 2 వ చిత్రమందు మేఘములచాటునుండి దూకుటయు, 3 వ చిత్రమునందు దూరమునుండి యోడను గుర్తించునప్పుడు రెండు మూడు సారులు మేఘములక్రిందకు వచ్చి యోడను గుర్తించి మరల మేఘములచాటునకు పోయి, చివరకు మీదకుదూకి బాంబులనువేయుటయు కానవగును.

యుద్ధవిమానములు నౌకలకు తోడ్పడుట:— నౌకలకు తోడ్పాటుగా స్వదేశతీరములందు గస్తీతిరుగుచు తీరమును శత్రునౌకల దాడినుండిరక్షించుకర్తవ్యము గూడ విమానములకు కలదు. వర్తకపుటోడలను శత్రువుల విమానదాడులనుండి రక్షించుకర్తవ్యముగూడ విమానములకు గలదు. తీరరక్షణకు నాలుగింజనులచే నడువబడు 'సండర్ లాండ్స్' అను విమానములను బ్రిటిషువా రుపయోగించుచున్నారు. ఇవి నీటిమీదకూడ పోగలవు. ఇవి యొక్కొకటి యిరువదియైదు టన్నుల బరువుండుచు. ఇందు పదిమంది సైనికులుందురు. ఒక్కొక్క విమానముఖరీదు 85,000 పౌనులుండును.

జాలరు. అట్టిసైనికుల కీవిమానములు వార్తల నందజేయును. ఆహార సామగ్రులను కూడ పారచూటుల సహాయముచే క్రిందకు విడచును. క్రిందనున్న సైనికులయొద్దనుండి వార్తలను విమానములమీద కందుకొనుట కొంచెము కష్టమైనపని. అందజేయవలసిన వస్తువు నొకత్రాడునకు కట్టి సుమా రారడుగుల యెత్తు స్తంభములమీద నీత్రాడు నడ్డముగా వైచినచో విమానము మిక్కిలి క్రిందికివచ్చి త్రాడువద్దనుండి పోవును. విమానమున కడుగుభాగమున బిగింపబడిన కొంకికీ త్రాడు తగులుకొనును. వెంటనే దానిని విమానములోనికి లాగుకొందురు. యుద్ధరంగములో నొకచోటినుండి మరి యొకచోటికి సైనికులను, సైనికోద్యోగులను, గాయపడిన సైనికులనుకూడ కొని పోవుటకు విమానములుపయోగపడును. వివిధకార్యనిర్వహణముల కనుకూలముగ నుండునట్లు విమాననిర్మాణమునందు మార్పులొనరించుటలో శాస్త్రజ్ఞాన మొనరించిన సహాయమమోఘమైనది.

విమానములమీదనుండి ఛాయాచిత్రములను తీయుట

విమానములమీదనుండి తీయు ఛాయాచిత్రములు రెండురకములు; నిట్టనిలువుగా తీయునవి, ఏటవాలుగాతీయునవి. (Vertical & Oblque). ఏటవాలుగా తీయుచిత్రములనుండి వివరములనేకములు తెలిసికొనవచ్చును. ఛాయాచిత్రగ్రహణ శాస్త్రమునందు (Photography) కల్గిన యభివృద్ధి యాధునికయుద్ధముల కెంతయో యుపయోగముగానున్నది. ఛాయాచిత్రములను తీయుయంత్రములు మిక్కిలి సున్నితమైనవి. ప్రయోగములు మిక్కిలి చురుకుగానగు నట్టివి. ఫలితము లెక్కువయుపయోగమైనవి. ఛాయాచిత్రములు తీయవలసినప్రదేశముమీద విమానమొకేయెత్తున నొకే వేగముతో పోవును. విద్యుత్తుచే తిరుగు చక్రమునకు ఫిలుము చుట్టబడియుండును. అందుచే నీయంత్రము తనంతటతానే క్రిందనున్న స్థలముల ఛాయాచిత్రములు తీయు చుండును. వరుసగా నీచిత్రములను తీయుటచేతను, ముందు తీసినచిత్రములో సగము భాగము రెండవదానిలోకూడ మరల పడుచుండుటచేతను, తప్పులున్నను సరిచేసికొన వచ్చును. ఈయంత్రముప్రక్కనే, ఎత్తు, వేగము, మొదలగు విషయములను గుర్తించు

యంత్రములుకూడ నుండును. వీనిసహాయముచేతకూడ ఛాయాచిత్రములలోని తప్పులను సవరించుకొనవచ్చును. కొంత ప్రదేశమును ఛాయాచిత్రముతీసిన తరువాత, విమానము మరల వెనుకకుతిరిగి, మరల యాప్రదేశముయొక్క ఛాయాచిత్రములనే తీయును. ఈ రెంటిసహాయముచేతను చిత్రములనచ్చువేసి వివరములను గ్రహించవచ్చును. ఆ ప్రదేశమునే పలువాలుగా వివిధకోణములలో తీసినచో, భ్రాంతిరంగులు (Camouflage) వేసిన స్థలముల వివరములనుకూడ తెలిసికొనవచ్చును. ఇదిగాక చేతి కెమెరా కూడ యొకటి విమానమునందుండును.

వాతావరణపరిస్థితులను నిర్ణయించుట

యుద్ధవిమానములు సురక్షితముగ ప్రయాణముచేయుటకు వాతావరణ పరిస్థితులను తెలిసికొనుట అవసరము. ఇందులకై ప్రతివిమానాశ్రయమువద్దను వాతావరణస్థితి నిర్ణయశాలలుండును. (Meteorological observatores). దేశమునందు వివిధస్థలములలోకూడ నీశాలలుండును. వీనిలో వాతావరణశాస్త్రములో నిపుణులైన శాస్త్రజ్ఞులు పనిచేయుదురు. వీరెప్పటికప్పుడు వాతావరణయంత్రముల సహాయముచేత వాతావరణముయొక్క వివరములన్నియు తెలిసికొనుచుందురు. వాతావరణముయొక్క ఉష్ణోగ్రత, గాలియొక్క వేగము, గాలివీచుదిక్కు, ఒత్తిడిశక్తి మొదలగు విషయములన్నియు వీరు కనుగొనుచుందురు. గాలియొక్క వేగమును దిక్కును విమానయానమునకు ముఖ్యమైనవి. ఎత్తునకుపోయినకొలదిని గాలియొక్క వేగమేకాక దిక్కుకూడ మారవచ్చును. ఒకయెత్తున గాలియొక్క వేగమును దిక్కును తెలిసినచో, మిగిలిన యెత్తులలోకూడ సులభముగ లెక్కకట్టవచ్చును. ఈ లెక్కలను సరిచూచుకొనుటకు ప్రయోగపూర్వముగాకూడ వివిధమగు ఎత్తులలో వేగమును దిక్కును నిర్ణయించుదురు. ఇందులకు ఉదజనితో నింపిన గాలిబుట్టలను (Hydrogen Balloons) గాలిలోనికెగురవేయుదురు. ఇవి గాలియొక్క వేగముతో పైకిపోవును. ఎత్తునసరించి వీనివేగముకూడ మారుచుండును. క్రిందనుండి థియోడలైట్ (Theodalite) అను పరికరము సహాయముచేత ప్రతి ౫00 అడుగుల యెత్తునను

ఉదజనిబుట్ట యెక్కడనున్నది నిర్ణయింతురు. ప్రతినిముషమునకును థియోడలైటుతో నవలోకనము లొనర్చుచుందురు. (Observations). చాల యెత్తునకు బుట్ట పోయినప్పుడు, బుట్టలోని ఉదజనియొత్తిడి గాలియొత్తిడికంటె నెక్కువగుటచే బుట్ట పగిలిపోవును. బుట్ట పైకిపోవువేగమునుండి గాలియొక్క యుష్ణోగ్రతనుకూడ లెక్కకట్టుదురు. ఆకాశము నీలముగానున్నపుడు నీలపుబుట్టలను, తేలికైవరంగుకల్గినప్పుడు ఎఱ్ఱరంగు బుట్టలను ఉపయోగింతురు. ఒక్కొకప్పుడు బుట్టలలో స్వకీయముగా వాతావరణపరిస్థితులను గుర్తించగల (Record) యంత్రములనుంచి యెగురవేయుదురు. కొంత యెత్తునకుపోయిన తరువాత గాలియొక్క యొత్తిడిచేత మీటలునొక్కబడియా యంత్రములు క్రిందకుపడును. కాని వీనికి పారచూటులను తగుల్చుటచేత నెమ్మదిగా భూమిమీదకు దిగును. థెర్మోగ్రాఫ్ (Thermograph) అనునది యెల్లప్పుడును ఉష్ణోగ్రతను కాగితముమీద గుర్తించుచుండును. హైడ్రోగ్రాఫ్ (Hydrograph) గాలియందున్న తేమను గుర్తించుచుండును. ఎనిమోగ్రాఫ్ (Anemograph) గాలియొక్క దిక్కును, వేగమును, గుర్తించుచుండును. వీనినుండి కట్టు లెక్కలన్నియు కేంద్రవాతావరణశాలకు చేరును. అచ్చట వివిధప్రదేశములందు, అన్నియెత్తులలోను గాలివిషయములను తెలియపరచు పటములనువ్రాసి విమానాశ్రయములన్నిటికిని అందజేయుదురు. వీనిసహాయముచేత వైమానికులు తమ ప్రయాణములను సురక్షితముగా నుండునట్లు చేసికొనగలరు.

విమానములు ప్రయాణము చేయునప్పుడచ్చటచ్చటనున్న ప్రదేశములందలి వాతావరణస్థితులను విద్యుద్దీపముల రంగులచే తెలియపరచుటకు అమెరికాలో క్రొత్త పద్ధతి నొకదాని నిప్పుడుపయోగించుచున్నారు. ఒక పెద్దబల్లమీద వివిధదేశములను గుర్తించి వానిమీద రంగురంగుల విద్యుద్దీపములనమర్చుదురు. ఏ ప్రదేశమునందు వాతావరణస్థితి బాగుగానున్నదో యాస్థలమునందలి విద్యుద్దీపము ఆకుపచ్చని రంగుగా నుండును. తెల్లనిదీపములున్నచోట యంత్రములసహాయముచేత కొంచెము కష్టముతో విమానములను దింపవచ్చునని యర్థము. ఎఱ్ఱనిదీపములున్నచోటులందు వాతావరణ

పరిస్థితులు బాగుగానుండకపోవుటచేత యీ స్థలములందుదిగుట హానికరమని యర్థము. ఈ విద్యుద్దీపములను చూచినతోడనే ప్రయాణమునకు సిద్ధమగు విమానచోదకుడాయా స్థలములయొక్క వాతావరణపరిస్థితులను గ్రహించుకొనగల్గును.

రేడియోశాస్త్రజ్ఞులు

విమానయుద్ధమునందు రేడియోయంత్రముల సహాయములేనిచో తప్పక అపజయము కలుగును. దేశమునందచ్చటచ్చట నేర్పాటుచేయబడిన రేడియోశాలలలో, నిపుణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నిరంతరమును పనిచేయుచు రేడియోగ్రాహణయంత్రముల ద్వారా తెలిసికొను వార్తలనన్నిటిని కేంద్రస్థానమునకు తెలియపరచుచుందురు. కేంద్రస్థానమునందీవార్తలననుసరించి శత్రువుల విమానదళములేదిక్కుగా వచ్చుచున్నదియు గ్రహించి విమానాశ్రయములకు రేడియోప్రసరణయంత్రములలో నాజ్ఞలనందజేయుచుందురు. వెంటనే విమానాశ్రయమునందున్న రేడియోశాస్త్రజ్ఞులీవార్తలను విమానములకు ప్రసరణయంత్రములతో నందజేయుదురు. విమానాశ్రయములలో రేడియోశాస్త్రజ్ఞులు పనిచేయుగదికి ఆపరేషనుగదియని పేరు. ఇందు నిరంతరమును శాస్త్రజ్ఞులు రేడియోయంత్రములవద్ద కూర్చుండి యుద్ధమొనర్చుచున్న విమానములనుండి వార్తలను గ్రహించుచు, అధికారులయాజ్ఞలను వైమానికులకందజేయుచుందురు.

వైమానికశిక్ష

వైమానికశిక్ష మిక్కిలి కష్టమైనది. ఈ శిక్షయందు శాస్త్రజ్ఞానముకూడ నెక్కువగా సంపాదించవలెను. ఈ శిక్షయందు వివిధభాగములు కలవు. చోదకశిక్ష, యంత్రశిక్ష, పోట్లాటయందుశిక్ష మొదలగు వివిధవిషయములలో ప్రత్యేకముగ శిక్ష యొసంగబడును.

విమానపువిద్యయందు పట్టాను (License) పొందుటకు నేలమీది విషయములనుగూర్చి చెప్పబడు మొదటిభాగమందును, వాయువిషయములనుగూర్చి బోధింపబడు

రెండవభాగమునందునుగూడ కృతార్థులు కావలెను. నేలమీది విషయములను బోధించు తరగతియందు మొత్తము 72 గంటలు నేర్చుకొనవలసియుండును. ఇందు విమానముల చరిత్రనుగూర్చియు విమానములెగురుటయందలి శాస్త్రసూత్రములను గూర్చియు, 'సివిల్ యేరొనాటికల్ అథారిటి' వారి నిబంధనలనుగూర్చియు, వాతావరణపరిస్థితులను గూర్చియు, పారచూటులను గూర్చియు, విమాననిర్మాణకారాగారములను గూర్చియు, విమానములను మరమ్మతుచేయుటనుగూర్చియు, రేడియోయంత్రములను గూర్చియు బోధించెదరు. ఇందు కృతార్థులగుటకు ప్రతివిషయమునందును నూటికి 70 మార్కులు రావలెను. ఇందు కృతార్థులైనవారికి రెండవ తరగతియందు బోధ నొసంగుదురు.

ఈ తరగతియందు ప్రతి 15 గురు విద్యార్థులకు నొక విమానమును, ఒక బోధకుడును ఉండును. ఈ తరగతిలోని విద్య మూడు భాగములుగానున్నది. మొదటి భాగమందు 8 గంటలు బోధనమాత్రము జరుగును. రెండవభాగమందు 3 గంటలు విమానయానమును, ఒక గంట పరీక్షయు జరుగును. మూడవభాగమందు 15 గంటలు విమానయానమును, 8 గంటలు పరీక్షయుజరుగును. మొదటిభాగమందు నేలమీదనే విమానమునందున్న వివిధములగు మరలనుగూర్చియు, వాని నుపయోగించు విధానమును, బోధించెదరు. రెండవభాగములో బోధకుడే విమానమును గాలిలోనడుపుచు విద్యార్థికి వివిధవిషయములను బోధించుచుండును. తరువాత నేలమీదనుండి గాలిలోని కెగిరినతరువాత విద్యార్థి విమానమును తానేనడుపును. విద్యార్థి యేదైన తప్పునొనర్చినచో సరిచేయుటకతనిప్రక్కనే బోధకుడు కూర్చుండియుండును. తరువాత గాలిలోని కెగురుట, నేలమీదకుదిగుట, గాలిలో వలయములుచుట్టుట, బలవంతముగ నేలమీదకు దిగుట మొదలగు కష్టములైన విషయములనభ్యసించును. మూడవభాగమందన్ని విధములుగను విమానమును నడిపి, వాయుప్రవాహముల నెదుర్కొనుట, మొదలగునవి యభ్యసించి, చివరకు 50 మైళ్ళు త్రిభుజాకారముగ ప్రయాణము చేయవలెను. అప్పుడు విద్యార్థికి విమానచోదకుని పట్టా యొసంగుదురు.

పారచూటు సైన్యములు (Parachute Armies)

పారచూటుసైన్యములను తయారుచేసినవానిలో మొదటిది రష్యాదేశము. 1927 లో ఎర్రచొక్కాల (Red Shirts) సైనికుల నాయకుడు శత్రుసైన్యముల వెనుక ఎనిమిదిమంది స్వసైనికులను విమానములమీదనుండి పారచూటులలో దింపెను. వీరు సుఖముగా దిగుటయేకాక వంతెనలనుపాడుచేసి ప్రజలను భయభ్రాంతులనొనర్చి శత్రుసైన్యమునంతయును నాశనముచేయగలిగిరి. ఈ జయమునుచూచి 1928 లో రష్యాప్రభుత్వమువారు పారచూటుదళము నొకదానిని తయారుచేసిరి. నేడు రష్యాయందెన్నియో యిట్టి దళములుకలవు. ఫ్రాంసుదేశమునందుకూడ పారచూటుసైనికులను తయారుచేయుటకు ప్రయత్నించిరి. కాని ప్రయత్నములతరువాత నీ కార్యమసాధ్యమని విడిచిపెట్టిరి. జర్మనీమాత్రము తొందరగా ప్రయత్నములొనర్చి మిక్కిలి నేర్పరులగు పారచూటుసైనికులను తయారుచేయగలిగినది. 1938 లో జర్మనీలో నెలకు 100 గురు చొప్పున నీ పారచూటువిద్య నభ్యసించుటయందు చనిపోయిరి. కాని యీ విషయమును జర్మనీప్రభుత్వమువారు రహస్యముగానుంచిరి. హిట్లరునకీ పారచూటు సైన్యములవల్ల యుద్ధములో జయముకలుగుటకు శత్రుదేశములందు నాజీవేగువాండ్రుండి సహాయముచేయుటయే కారణము. నార్వేలో క్విస్లింగ్ (Quisling) పక్షమువారు పారచూటుసైనికులకు సహాయమొనర్చిరి. హాలెండులో నాజీపారచూటుసైనికులు మతాచార్యులవలెను, పోస్టుబంట్రోతులవలెను, హాలెండుదేశపు సైనికులవలెను వేషములనువేసికొని దిగిరి. అందుచే హాలెండువారు వీరిని కనుగొనలేకపోయిరి.

పారచూటుసైన్యదళమునందొక్కొక్కదానిలో 25 నుండి 36 వరకు సైనికులుందురు. ఈ దళములను పెద్దవిమానములలో శత్రుస్థానములకు కొనిపోవుదురు. అచ్చటినుండి యీ సైనికులు తమ పారచూటుల సహాయముచే దుముకుదురు. శత్రుసైన్యములవెనుక దిగి విమానాశ్రయములను పట్టుకొనుట, స్వసైన్యములకు దారిజేయుట, వంతెనలను పాడుచేయుట, టెలిగ్రాపు టెలిఫోనుతీగెలను ధ్వంసముచేయుట, ప్రజలలో భీభత్సముకలుగజేయుట, మొదలగునవియే యీ సైనికులకు ముఖ్యకర్తవ్య

ములు. ప్రతి పారచూటుసైనికునితద్దను ముడుచుటకుపీలగు తేలికయైన బైసికీలుగాని, మోటారుసైకిలుగాని యుండును. ప్రతి సైనికునియొద్దను చిన్న మిషనుతుపాకియు, పిస్తోలును, కత్తియు నుండును. ప్రతి సైనికునకును అనేకభాషలు వచ్చియుండును. లేనిచో శత్రుదేశమునందు దిగినప్పుడు వారిలో కలసిపోవుటకష్టము.

పారచూటుసైనికుల శిక్ష:—పారచూటువిద్య నభ్యసించుటకు తగుసైనికులను పరిశీలించి తీసికొందురు. వీరిని ముందుగా శారీరక, మానసిక, పరీక్షలు చేయుదురు. వీరిగుండెలును నరములను బాగుగా పరీక్షించెదరు. వివిధములగు యంత్రముల సహాయముచే వారి మనోనిబ్బరము, శ్వాసావయములు, బుద్ధికుశలత, శరీరపటుత్వమును పరీక్షించెదరు. ఈపరీక్ష లన్నిటియందును సరిగా నున్నవారినే పారచూటు సైనికులుగా తీసికొందురు.

పారచూటు శిక్షయందు చంటిపిల్లలవలె వివిధములగు పల్టీలు, మొగ్గలువేయుట మొదటిభాగము. వీనియం దారితేరినచో నేవిధముగా భూమిమీదకు దుమికినను శరీర మలవడియుండును. దీనితరువాత నొక మేజాబల్లమీదనుండి దూకుటయందును, క్రమ క్రమముగా యెత్తగు బల్లలమీదనుండి దూకుటయందును శిక్షపొందుదురు. తరువాత 350 అడుగుల యెత్తుకలిగిన గోపురముమీదనుండి పారచూటుల సహాయముతో దుముకుటయు అభ్యాసము చేయుదురు. తరచు విమానప్రయాణములుకూడ చేయుచు వాతావరణపరిస్థితులనుకూడ తెలిసికొందురు. నాలుగువారములు తీవ్రమగు శిక్ష పొందినతరువాత పారచూటుసైనికు డగును. మొట్టమొదట తక్కువవేగములో పోవుచున్న విమానముమీదనుండి 4,000 అడుగులయెత్తుననుండి దుముకుట అభ్యసించుదురు. తరువాత తక్కువయెత్తుననుండి యెక్కువవేగముగా పోవుచున్న విమానములనుండి దుముకుట నేర్చుకొందురు. శిక్ష పూర్తియగుసరికి ఎంతయెత్తునుండి యెంత వేగముతో పోవుచున్న విమానమునుండియైనను దుముకుటకు సిద్ధముగానుందురు. ప్రతిసైనికుని వద్దను టార్చిదీపమును గడ్డపార మొదలగు దొంగతనమునకు పనికివచ్చు నాయుధములును ఉండును.

దుముకుట:—పారచూటు నుత్తమముగు సిల్కుతో చేయుదురు. ఒక్కొక దానిఖరీదు 3,750 రూపాయిలువరకు నుండును. జర్మనులు రెండురకముల పారచూటుల నుపయోగించుచున్నారు. మొదటిరకమునందు పారచూటు విమానమునకు తగల్చబడియుండును. సైనికుడు దూకి విమానమునకు 18 అడుగులు క్రిందకు పోవుసరికి పారచూటూడిపోవును. రెండవరకమునందు పారచూటు సైనికుని మొలనున్న పటకాకు తగల్చబడియుండును. సైనికుడు దూకినతరువాత తనయిచ్ఛవచ్చినప్పుడు పారచూటును విప్పుకొనవచ్చును. పారచూటుసైన్యము దిగునప్పుడు మొట్టమొదట సేనానాయకుడు దూకును. అత డుపయోగించు పారచూటు రంగుకలిగినదిగా నుండును. అందుచేత మిగిలినసైనికులు సులభముగా గుర్తించి, తాము నతడున్న చోటికి పోగలుగుదురు. నాయకునివద్దనుండి గాలిచేత దూరముగా కొట్టుకొని పోవుచుండుటకునై, సైనికులు తమపారచూటుల నాలస్యముగా తెరచుకొందురు. జర్మనుసైనికులు భూమిమీద 250 లేక 350 అడుగులయెత్తువరకు దిగినతరువాత తమ పారచూటులను తెరచుదురు. పారచూటును తెరచుటకు మూడుసెకండ్లు మాత్రమే పట్టును. పారచూటు తెరచియున్నప్పుడు సైనికునివేగము సెకండుకు 16 లేక 17 అడుగులుండును.

పారచూటుసైన్యములు క్రొత్తయందు జయప్రదములైనవికాని, వీనినికూడ ప్రతిఘటించుటకు సైన్యములు తయారగుటచేత వీనియుపయోగము తగ్గినదని చెప్పవచ్చును. పారచూటులను పేల్చుటకొరకు క్రొత్తరకపుతుపాకి తయారైనది. ఇందు గుండ్రమైన చక్రమొకటి యుండును. ఇందు 12 తోటాలనుంచుదురు. వీనిని వరుసగా పేల్చివేయవచ్చును. వీనిలో 'టియరు' వాయువు, మంటలను కలుగజేయు వాయువులు, చిన్నగుండ్లును ఉండును. ఈతోటాలు ఒకటిన్నర పౌనులు రువుండును. వీనితో పారచూటును అది క్రిందకు దిగకుండనే భస్మముచేయవచ్చును.

విమానదాడులనుండి ప్రజలకు రక్షణ.
(Air-raid Protection)

విమానదాడులనుండి యసహాయులగు జనసామాన్యమును రక్షించుభారము ప్రభుత్వమువారిది. ఇందుకొరకు ప్రభుత్వమువారు ప్రత్యేకముగ విమానదాడిరక్షణ

సంఘముల నేర్పాటుచేసి (Air-raid alarm organisation) వారికి ప్రత్యేక శిక్షనొసంగుచున్నారు. దేశమునంతయు వివిధమగు విమానదాడిరక్షణ జిల్లాలుగా విభజించెదరు. ముఖ్యమగు స్థానములందు రక్షణసైనికుల నేర్పాటు చేయుదురు. వీరుదూరదర్శిని, దూరశ్రవణ యంత్రముల సహాయముచేత నిత్యమును శత్రువులను కనిపెట్టుచు శత్రువిమానములు వచ్చుచున్నట్లు గోచరించిన వెంటనే. ప్రత్యేకమగు బూరాల నూదుదురు. ఇవి చాల దూరమువరకు వినిపించును. విమానదాడి జరుగునప్పుడు బూరాలనూది (Sirens) నాలుగు హెచ్చరికలనొసంగుదురు. (Warnings). మొదటి హెచ్చరిక శత్రువిమానదాడి రావచ్చునని తెలియపరచును. ఇది ముఖ్యముగా పోలీసు వారి కొరకును, యాంబులెన్సు సంఘములకును, పెద్దకర్మాగారములకును సిద్ధముగా నుండుటకై యుద్దేశింపబడినది. వీరుమాత్రమేకాక జనసామాన్యముకూడ వీనిని విన్నంతనే రక్షణసారంగములలోనికి దూరి శరణనొందవలెను. రెండవ హెచ్చరికనిచ్చిన యెడల విమానదాడి ప్రారంభమైనదని యర్థము. అందరును విషవాయువులు సోకకుండ తగుజాగ్రతలో నుండవలెను. మూడవ హెచ్చరిక నిచ్చినవెంటనే విమానదాడి పూర్తియైనదనియు, శత్రువిమానములు వెడలిపోయినవనియు గ్రహించవలెను. ఐనను ప్రదేశమంతయు బాంబులు ప్రేలుటవల్ల కలిగినట్టియు, పైనుండి విడిచినట్టియు విషవాయువులచే నిండియుండును. కావున జనసామాన్యము రక్షణసారంగములనుండి బయటకురాకూడదు. కాని విషవాయువులను హానిలేకుండ చేయుటకై నియమింపబడిన ప్రత్యేకసంఘముల సైనికులందరును తమ పనిని ప్రారంభించవలెను. నాల్గవహెచ్చరిక యిచ్చినయెడల ప్రదేశమందంతయు విషవాయువులను నిర్మూలించుటచే హానిలేకుండ చేయబడినదని యర్థము. అందుచే నిప్పుడందరును బయటికి పోవచ్చును. సాధారణముగ విమానదాడి పూర్తియైన రెండు మూడు గంటలవరకు నీ హెచ్చరికనీయరు. కావున విమానదాడులందు ప్రాణహానికలుగకుండుటకై ప్రతివారును రక్షణసైనికులిచ్చు హెచ్చరికలననుసరించి నడచుకొనుచు వెంటనే రక్షణసారంగములందు దూరి విషవాయువులనుండి రక్షించుకొనుటకు శ్వాసయంత్రములను తగుల్చుకొనవలెను. శ్వాసయంత్రములనగా విషవాయువులను పీల్చకుండ నుపయోగించుకొను యంత్రములు.

రక్షణసైనికులుమాత్రము విషవాయువులనుండి రక్షించు ప్రత్యేకదుస్తులను ధరించి శ్వాసయంత్రములను తగుల్చుకొనవలెను.

రక్షణసారంగములు (Air Raid Shelters)

రక్షణసారంగములను ప్రత్యేకముగ విమానదాడులనుండి రక్షించుటకై నిర్మించెదరు. వీని నిర్మాణమునందు గమనించవలసిన ప్రత్యేకవిషయములనేకములు గలవు. సాధారణముగ వాయుప్రసరణలేకుండ చేయగలిగినదై పెద్దదిగానున్నచో విమానదాడి నుండి రక్షించుటకు వీలగుగదిగా పనిచేయును. ఇండ్లయందు దడుగుభాగమునందుండెడి గదిని రక్షణగదిగాచేసికొనవచ్చును. పై యంతస్థులయందుండు గదులైనచో, విమానములమీదనుండి విడువబడు చిచ్చుబాంబులకు ముందుగనే యాహుతియగును. భూమియడుగున సారంగములవలెత్రవ్వి గదిని నిర్మించినచో శ్రేయస్కరము. ఈ సారంగములకు గవాక్షములుండరాదు. పెద్దగోడలకు ప్రక్కగా నీ గదులను నిర్మించినచో మంచిది. బాంబులు ప్రేలినప్పుడు గోడలు అడ్డుగానుండును. ఈ గదులు వాయువు వీచుదిక్కునందున్నచో విషవాయువులు తొందరగా కొట్టుకొనిపోవుటవలన, సారంగముల యందున్నవారికి యెక్కువగా సోకవు.

ఈ సారంగముల కొకటికంటె నెక్కువ కవాటములున్నచో నెక్కువమంది తొందరగా లోనికివచ్చుటకును, బయటకుపోవుటకును సులువుగానుండును. అదియుగాక నేదైన నిల్లుకూలి యొకతలుపున కడ్డముగా పడినచో, మిగిలినతలుపులను తెరచుకొని బయటకుపోవచ్చును. సారంగపుకప్పుమీద మిక్కిలిబరువగు సరకులనుంచరాదు. అట్లయినచో బాంబులు ప్రేలినప్పుడు కప్పుపగిలినను కూలిపోకుండనుండును. ఎక్కువగా నిప్పుకలుగు స్థలములకు దగ్గరగా నీ సారంగములున్నచో గదిలోని గాలియొక్క యుష్ణోగ్రత యెక్కువగును. ఈ సారంగములు సుమారేబదిమందికైనను సరిపోవునంతటివై శాల్యముకలవిగానుండవలెను. ఆరుగంటల కాలమువరకును సరిపోవలెనన్నచో, నొక్కొక్కమనిషికి సుమారు నూరు చదరపుటడుగుల వైశాల్యముండవలెను. వాయువు బాగుగా ప్రసరించుట కీసారంగములలో పంకాలనేర్పరచవలెను.

ఇట్టి సొరంగములకుగాని, గదులకుగాని రంధ్రములైనను బీటలైనను ఉన్నచో విషవాయువులు చొరకుండ కాగితముముక్కలను దూర్చి జిగురును పట్టించవలెను. అద్దముతో చేయబడిన తలుపులున్నచో వానిపై నిరుపత్రిక్కలను కాగితములనంటించవలెను. బాంబులు ప్రేలుటచేత నద్దములుపగిలినను చిన్నముక్కలు చెదరవు. కవాటముల యొక్క బయటిచట్టములను చెక్కలతో మూసివేసి బిగించవలెను. క్రింద మాత్రము మనుష్యుడు దూరుటకు వీలగునంతస్థలముమాత్రమే మిగల్చవలెను. అందుచే మనుష్యుడు పోవలసినప్పుడెల్ల తలుపులను పూర్తిగా తెరవనక్కరలేదు. ఈ సొరంగములయందుగాని గదులయందుగాని లాంతరులుండరాదు. ఉన్నచో నవి కొంత యామ్లజనిని (Oxygen) పీల్చివేయును. మేకులు, సుత్తులు, మేకులనూడదీయు సాధనసామగ్రి, త్రాళ్లు కాగితములు మొదలగు వానినికూడ అవసరమగునప్పుడుపయోగించుటకుంచుదురు. పానీయములను ఆహారసామగ్రులనుకూడ నుంచుదురు. నిద్రపోవుటకు వీలగు నేర్పాటులనుకూడ చేయవలెను. ఆటపాటలనుకూడ నేర్పరచినచో, సొరంగమునందుండువారి మనస్సులు వీనిచే నాకర్షింపబడి, బయటజరుగుచున్న విమానదాడులవల్ల భయభ్రాంతులుకారు.

విమానదాడులనుండి భవనములను రక్షించుట

విమానదాడులనుండి భవనములను, కచేరీలను రక్షించుటకు ఇసుకబస్తాలను విరివిగానుపయోగించుచున్నారు. వీనిని అడ్డముగా వేయుటచేత మంటలను చెదరనియ్యకుండుటయేకాక బాంబులు ప్రేలునప్పుడు కల్గుభయంకరమగు నొత్తిడిశక్తి తట్టుకొని భవనములకు హానికలుగకుండ నడ్డుకొనగలవు. ఇవి మిక్కిలిచౌకగా నుండుటయు, సులభముగా వీని నుపయోగింపగల్గుటయు వీనియందలి సౌకర్యములు. కాని వీనిని ద్వారములకును కిటికీలకును అడ్డముగావేసి చిరకాలముంచినచో తేమగల గాలికిని, వర్షపునీటికిని గోనెసంచులు చివికి కుళ్లును. ఇవి కుళ్ళకుండుటకయి కొన్ని రసాయనిక పదార్థములను రసాయనికశాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. ఈ ద్రవములయందిగోనెలను ముంచి, తరువాత నిసుకనుపోసినచో నవి కుళ్ళవు. లేనిచో బస్తాలను పూర్తిగ కర్రతోగాని, జలనిరోధక (Water-Proof) నేతగుడ్డలతోగాని కప్పవచ్చును.

ద్వారములను కిటికీలను బాంబులనుండి రక్షించుట కాధునికపద్ధతి మరియొకటి యమలులోనున్నది. సాధారణపు ఇటికలనుగాని, జాయినిగాని, గుల్లగానుండి తేలిక యును చౌకయును అగు ప్రత్యేకమైన ఇటికలనుగాని ఇంగ్లండులో నుపయోగించు చున్నారు. బ్రిటనువిమానదాడి రక్షణసంఘమువారు ఇసుకబస్తాలకు మారుగ నిటుక లతో కట్టిన $13\frac{1}{2}$ అంగుళముల వెడల్పుగల గోడనుగాని, 15 అంగుళముల కాంక్రీటును గాని, 12 అంగుళముల రియిన్‌ఫోర్స్డు కాంక్రీటునుగాని యుపయోగించవచ్చునని తమ నిబంధనలలో తెలియపరచియున్నారు. వీనియందిటికగోడలే యెక్కువ సులభ ముగా నుండును. ఇటికగోడను కట్టునప్పుడినుపచట్టపుటాధారము లేవియు నక్కరలేదు. $13\frac{1}{2}$ అం. గోడ తక్కువస్థలమునుకూడ నాక్రమించును. గుమ్మములముందరగాని, కిటికీలముందరగాని కట్టవలసిన ఆరు లేక యేడడుగుల గోడ యెక్కువబరువుగాకూడ నుండదు. ఒక ఘనపుటడుగు ఇటికలయొక్క బరువు 130 పౌనులు మాత్రమే. కాంక్రీటైనచో 150 పౌనులవరకునుండును. కాంక్రీటును కలుపుటయందును, కట్టుటయందును శ్రమకూడ నెక్కువకలదు. ఇటుకగోడ లవసరములేనప్పుడు పడగొట్టి, నష్టములేకుండ నమ్ముకొనవచ్చును. ఇటికగోడలను కట్టుటకు ఒక భాగము పోర్ట్లాండుసిమెంటు, ఒక భాగము మెత్తనిసున్నము, ఆరుభాగములు ఇసుక, కలిపి యుపయోగించవలెనని, విమానదాడి రక్షణసంఘమువారు నిర్ణయించియున్నారు. ఇటికలకు మారుగ, గుల్లగా నుండు కాంక్రీటు అచ్చులనుకూడ నమ్ముచున్నారు. ఇవి $17\frac{3}{4}$ అం. పొడవు, $8\frac{3}{4}$ అం. యెత్తు, 9 అం. వెడల్పును ఉండును. వీనిలోపలి గుల్లలో ఇసుకనుగాని మట్టినిగాని పోయుదురు. ఇవికూడ నిటికలవలెనే చౌకగానుండును. ఇసుకబస్తాలకంటె నెక్కువ రక్షణనుకూడ నొసంగును.

ఏడవ ప్రకరణము

విషవాయువులు
(POISON GASES)

యుద్ధములో నూతనమారణపద్ధతులందు మిక్కిలి యాధునికమైనది విషవాయు ప్రయోగము. మిక్కిలి తక్కువకాలమందెక్కువ విశాలప్రదేశమందు విషవాయువులను ప్రసరింపజేసి యచ్చటనున్న యావజ్జీవములను నిర్జీవులుగా చేయగలుగుటయే యీ పద్ధతియందలి సౌలభ్యము. రసాయనికశాస్త్రానుగుణ్యముగ మానవశరీరమున కనేక విధములుగ హానికరములగు విషవాయువులను కనుగొని, వానిని ఉపయోగించుటచేత, విషవాయుప్రయోగమునకు రసాయనికయుద్ధ (Chemical Warfare) మని పేరు కూడ కలదు. రసాయనికయుద్ధమందు 'వాయువు' అను పదమును విషవాయువులకు మాత్రమేకాక, శరీరమునకు హానికలుగజేయు రసాయనిక ఘనపదార్థములకును ద్రవ పదార్థములకునుగూడ నుపయోగింతురు. సాధారణముగ విషవాయువులను ప్రేలెడి బాంబులలో పెట్టిగాని, చిచ్చుబాంబులలో పెట్టిగాని, విమానములపై నుండి వేయుదురు. విమానములమీదనుండి విషవాయువులను వర్షమువలెకూడ కురిపింతురు.

విషవాయు ప్రయోగమునకు ఫలితములు:—విషవాయుప్రయోగము చేయుటకు కొన్ని భయంకరమగు ఫలితములుకలవు. విషవాయువును పీల్చినంతనే సైనికులు చనిపోవుట మొట్టమొదటి ఫలితము. పల్లెలయందును పట్టణములందును విషవాయుప్రసరణ మొనరించినచో జనులకనేకులకు బాధకల్గును. అందుచే వారు భయభ్రాంతులై శత్రువులకు సులభముగా వశ్యులగుటకు అవకాశముకల్గును. విష వాయువులను ఆయుధకర్మాగారములపై ప్రయోగించినచో ఆయుధనిర్మాణము వెనుక బడును. వర్తకకేంద్రములపై ప్రయోగించినచో వ్యాపారము మందగించును. తినుబడి

పదార్థములందు స్థలములందు ప్రయోగించినచో, అవన్నియు విషపూరితములై నిరర్థకములై పోవును. ఇట్లనేకవిధములుగ శత్రువులకు హానికలుగజేయుటకు విషవాయు ప్రయోగమనుకూలముగ నుండును.

వాయువులు స్థిరములనియు, అస్థిరములనియు రెండువిధములుగా నుండును. స్థిరమగు విషపదార్థములన్నియు సాధారణముగ ద్రవపదార్థములుగనే యుండును. ద్రవపదార్థములైన విషములు పడ్డచోటునుండి యెక్కువకాలమువరకును తమ ఆవిరిని కలుగజేయుచుండును. ఈ ఆవిరి జనించునంతకాలమును ఆపదార్థము హానికరముగనే యుండును. 'ఆవ' వాయువు (Mustard Gas), 'టియరు' వాయువు (Tear Gas), లెవిసైటువాయువు (Lewisite Gas) లిట్టివే. వీని ద్రవములు, వాయువులు కూడ మిక్కిలి హానికరములు. అస్థిరవాయువులయొక్క ద్రవములు శీఘ్రముగా ఆవిరియగును. ఆయావిరి త్వరగా గాలిలోకలయును. గాలిలోకలియునంతవరకు మాత్రమే యివి హానికరములు.

వాతావరణపరిస్థితులననుసరించి విషవాయువులయొక్క ఫలితములును మారు చుండును. విషవాయు లెక్కువసాంద్రముగానున్నచో అట్టి వాయువు కొద్దికాలము సోకినను ఎక్కువ హానికలుగజేయును. గాలి బాగుగావీచుచుండినయెడల అపాయము తక్కువ. వడిగావీచుచుండుటచేత విషవాయువులును గాలితో కొట్టుకొనిపోయి అందు మిళితమైపోవును. అందుచే వాని సాంద్రతతగ్గును. వీనిని కొద్దిగా పీల్చినచో హాని కలుగదు. గాలివీవక నిశ్చలముగానున్నచో ఎక్కడివిషవాయువులక్కడనే చాలకాలము నిలవయుండి ఎక్కువహానిని కలుగజేయును. వాతావరణమందు ఉష్ణమెక్కువగా నున్నపుడు విషద్రవపదార్థములు త్వరగా ఆవిరిలోనికిమారి పైకి లేచిపోవును. అందుచే, ఉష్ణదేశములకంటె శీతలదేశములందీ విషవాయుప్రయోగమెక్కువ హాని కరము. వేసవికంటె శీతకాలము విషప్రయోగమున కెక్కువ అనుకూలము. పగటికంటె రాత్రియందెక్కువ హానికలుగును. వర్షముకురియుటవలన హానితగ్గును. వర్షజలమందీ విషవాయువులన్నియు కొట్టుకొనిపోవును. కనుక యుద్ధములందు వాతావరణపరిస్థితుల

ననుసరించి విషవాయుప్రయోగమొనర్చవలెను. విషవాయువులన్నిటిని మూడు తరగతులుగ విభవింపవచ్చును.

మొదటి తరగతి

మొదటితరగతియందలి విషవాయువులన్నియు శరీరమునకనేకవిధములగు బాధలను మాత్రము కలుగజేయును. ఈ బాధలుకూడ చాల కాలముండవు. అంతియే గాని ఈ విషవాయువుల ప్రయోగములవల్ల ప్రాణహాని కలుగదు.

కన్నీటివాయువులు (Tear gases):—ఈ వాయువులకు ఉదహారణములు, క్లోరో-యసిటో-ఫినోను, (Chloro-aceto-phenone), ఈథైలు-ఐడో-యాసిటేటు (Ethyl-iodo-acetate), బ్రోమో-బెన్జైలు-సయనైడు (Bromo-Benzyl--cyanide). ఇందు మొదటిది ఘనపదార్థము. రెండవది కాఫీరంగుకల్గిన ద్రవపదార్థము. మూడవది పసుపుపచ్చని ద్రవపదార్థము. కాని ఈ మూడునుకూడ ఆవిరియై వాయువులుగా మారినప్పుడుమాత్రము కంటికి కాన్పించవు. ఈవిషవాయువులు సోకినవెంటనే కండ్లదురద ప్రారంభమై కంటివెంబడి నీరుకారును. శరీరమంతటనుకూడ దురదలు ప్రారంభమగును. కాని విషవాయుప్రయోగస్థలమునుండి బయటకుపోయిన కొంతకాలమునకీబాధలన్నియు తగ్గును. అందుచేత నీ విషవాయువులు సోకిన రోగికి ప్రత్యేకముగా చికిత్సచేయునవసరములేదు. ఈ విషవాయువుల ప్రయోగమునుండి రక్షించుకొనుటకు శ్వాసయంత్రము నుపయోగించిన చాలును. ఈ వాయువులు తక్కువ సాంద్రతకల్గినప్పుడే యెక్కువ ఫలితము కలవిగానుండును.

నాసాభ్రంశకవిషవాయువులు (Nose irritant gases):—ఇందులకుదహారణములు, డై-ఫీనైల్-క్లోరో-ఆర్సీన్ (Di-phenyl-chloro-arsine), డై-ఫీనైల్-అమీన్-క్లోరో-ఆర్సీన్ (Di-phenyl-amine-chloro-arsine), డై-ఫీనైల్-సయనో-ఆర్సీన్ (Di-phenyl-cyano-arsine). ఈ మూడును ఘనపదార్థములే.

వాయువులుగా మారినప్పుడివి కాన్పించవు. ఈ వాయువులు సోకినప్పుడు ముక్కు-మండుట, ముక్కు-వెంబడి నీరుకారుట, గొంతుకలోమంట, తలబరువు, రొమ్ములలో బరువు, మనస్సుకలవరపాటునందుట, మొదలగు గుణములనేకములు కల్గును. చికిత్స జరిగినచో నివన్నియు కొద్దికాలములోనే తగ్గును. ఈ విషవాయువులనుండి హాని కలుగకుండుటకు ప్రత్యేకమగు శ్వాసయంత్రముల నుపయోగించవలెను.

రెండవ తరగతి

రెండవతరగతియందు చేరు విషవాయువులన్నియు శరీరమునకును, ప్రాణమునకునుకూడ మిక్కిలి హానికరములైనవి.

వ్రణవాయువులు (Vesicants):—ఇవి శరీరమునందంతటను వ్రణములుకలుగజేసి తుదకు ప్రాణహాని కలుగజేయును. ఇందుల కుదహారణములు, ఆవవాయువు (Mustard gas లేక B-B-dichloro-diethyl Sulphide H. S.); లెవిసైటువాయువు (Lewisite or B-chloro-vinyl - dichlor-arsine).

ఆవవాయువు:—ఇది పసుపువచ్చని ద్రవపదార్థము. ఇది ఉల్లిపాయలవలెగాని, ఆవనూనెవలెగాని వాసనవేయును; కాని యీ వాసన కొలదికాలముమాత్రమేయుండి తగ్గిపోవును. ఇది వాయురూపమందును ద్రవరూపమందునుగూడ మిక్కిలి హానికరము.

ఆవద్రవము:—సాధారణముగ ఆవద్రవమును విమానములపైనుండి వర్షమువలె కురియింతురు, లేక బాంబులలోపెట్టి వేయుదురు. బాంబు ప్రేలినప్పుడీ యావద్రవము చిందరవందరగా నలుదిక్కులకు చిమ్మును. ఈ ద్రవము శరీరముపై పడ్డవారికి మాత్రమేగాక, పడినతావులను ముట్టుకొన్నవారికికూడ నమితమగు హానికలుగును. ఈ ద్రవము పడుటవల్ల కండ్లకెక్కువ అపకారము జరుగును.

లెవిసైటువాయువు:—(Lewisite) ఈ వాయువు 1914–18 ఐరోపా మహాసంగ్రామమందంత్యదశలో కనుగొనబడినది. ద్రవముగానున్నపుడు దీనికి రంగుండదు. వాయువుగానున్నపుడు కంటికి కనుపించదు. ఇది సోకినవెంటనే శరీరమందు పుండ్లు

కలుగును. అందుచే వెంటనే యీ వాయువును గుర్తించుటకు వీలుకలుగును. వెంటనే శ్వాసయంత్రము నుపయోగించినచో, శ్వాసకోశములకును కండ్లకును హాని కలుగదు. ఆవవాయువువల్లకలుగు బాధలవంటివే యీ వాయువువల్లకూడ కలుగును. కాని లెవిసైటువాయువు తొందరగ శరీరములోనికి యింకుటవలన బాధలుతొందరగ కలుగును.

ఊపిరితిత్తులకు హానికలుగజేయు వాయువులు:—ఇందులకుదహరణములు క్లోరీను (Chlorine), ఫోసుజిను (Phosgene), డై ఫోసుజీను (Diphosgene), క్లోరోపిక్రిను (Chlorpicrin) అనునవి. వీనియన్నిటియందును ఫోసుజీను మిక్కిలి హానికరమైనది. అందుచే సాధారణముగ దీనినే యుద్ధములందుపయోగింతురు. అది గాక క్లోరీను, క్లోరోపికురినులను తొందరగ గుర్తింపవచ్చును. క్లోరీను ఆకుపచ్చని వాయువు. ఫోసుజీనుకు రంగుఉండదు. క్లోరోపికురినుకూడ రంగులేని ద్రవమే. ఇది తొందరగ ఆవిరియగును. ఇది మిక్కిలి ఘాటైనవాయువు.

పక్షవాతమును (Paralysis) కలుగజేయు వాయువులు:—ఈ వాయువుల నెక్కువ సాంద్రతకలవిగచేసినచో తప్పక ప్రాణహానికలుగజేయును. కాని యుద్ధపరిస్థితులందంత సాంద్రతకలుగజేయుట కష్టము. శ్వాసయంత్రముల నుపయోగించినచో నీ వాయువులనుండి రక్షణకలుగును. ఇందుల కుదహరణములు ప్రస్సికుద్రావకము (Hydrocyanic acid), ఉదజనిగంధకిదము (Hydrogen Sulphide).

ప్రస్సికు ద్రావకము రంగులేని ద్రావకము; తొందరగ యావిరియగును. ఇది గాలికంటె తేలికైనది. అందుచే వేగముగ చాలదూరమునకు ప్రాకును. ఇది దానిమ్మ గింజలవాసనవేయును. కొలదియగు స్థలములలో నీ వాయువు నుపయోగించినచో తొందరగ నచ్చోటనుండువారి శ్వాసకోశములకు పక్షవాతముకలిగి ప్రాణహానికలుగును.

ఉధజనిగంధకిదము రంగులేనివాయువు. కుళ్ళిన కోడిగ్రుడ్లవాసన వేయును. దీనిని 1914–18 ఐరోపాసంగ్రామములో నుపయోగించిరి. కాని దీనిని తొందరగా గుర్తించుటకు వీలగుటచేత మానివైచిరి. రాగికేకులకీవాయువు సోకినయెడల నవి

నల్లబడిపోవును. ఈపద్ధతిచే దీనిని సుళువుగ గుర్తింపవచ్చును. ఇదికూడ శ్వాసకోశము లకు పక్షవాతము కలుగజేయును.

మూడవ తరగతి

ఈ తరగతియందలి విషవాయువులు ప్రత్యేకముగ సైనికులకు ప్రాణహాని కలుగజేయుట కుపయోగించునవికావు. బాంబులు ప్రేలునప్పుడును, పొగతెరలను (Smoke Screens) వేయునప్పుడును మంటలనార్పునప్పుడును యీవిషవాయువులు కలుగుచుండును.

కర్బనయేకామ్లజనిదము (Carbon monoxide):—కర్బనము పూర్తిగ మండనప్పుడీ వాయువు కలుగుచుండును. దీనికి వాసనలేకపోవుటచేతను, దీనివలన మంటలుగాని, దురదలుగాని కలుగకపోవుటవలనను దీనిని గుర్తించుట మిక్కిలి కష్టము. ఇది బొగ్గునుపయోగించు యంత్రములలోను, మంపట్లలోను. బొగ్గుగనులలోను. బాంబులు ప్రేలునప్పుడును, పెద్దభవనములను ప్రేల్చునప్పుడును, కలుగుచుండును. శ్వాసయంత్రి మీావాయువునుండి రక్షించుటకుపయోగపడజాలదు.

నత్రవాయువులు (Nitrous fnmes):—నత్రిజనితో చేయబడిన మందు సామగ్రిలు పూర్తిగప్రేలక మండునప్పుడు నత్రికామ్లజనిదము (Nitric oxide) నత్రికద్వయామ్లజనిదము (Nitrogen peroxide) అను వాయువులు కలుగును. ఈ వాయువులతో సాధారణముగ కర్బనయేకామ్లజనిదముకూడ కలుగుచుండుటచేత శ్వాసయంత్ర మీా వాయువునుండి రక్షింపజాలదు. ఈ వాయువులను పీల్చినయెడల, శ్వాసావయవములలోనికి పోయి, అచ్చటనున్న తేమతో కలిసి నత్రికామ్లము (Nitric acid), నత్రికామ్లము (Nitrous acid) లుగా మారి, శ్వాసావయవములయందు వ్రణములు జనింపజేయును.

పొగతెరలు

పొగతెరలన్నియు మిక్కిలి దట్టముగా నుండుటచేత, వీనిని కలుగజేయు వాయువుల సాంద్రతయెక్కువగానుండును. అందుచేత నివి మిక్కిలి ప్రాణహానికరములైనవి

కావు. వీనికి దగ్గరగానుండి పీల్చినప్పుడుమాత్రమే కొంత ప్రమాదము కండ్లకుగాని చర్మమునకుగాని కలుగును. పొగతెరలు వేయుటకీ క్రింద చెప్పిన అయిదు పదార్థము లను సాధారణముగ నుపయోగింతురు.

1. భాస్వరము (Phosphorus):—ఈ పదార్థము గాలిలోనుండి దట్టమగు తెల్లనిపొగను కలుగజేయును. అందుచే దీనిని ముద్దలుగా పారవైచినచో దట్టమగు తెల్లనిపొగతెరలు శత్రువులకడ్డముగా నేర్పడును. పొగతెర లేర్పాటుచేయవలసినచోట భాస్వరమును చిచ్చుబాంబులలో పెట్టి వేయుదురు. ఆ బాంబు ప్రేలి తెరలేర్పడును. ఈ బాంబులు ప్రేలినచోట మనుష్యులున్నచో వారి శరీరములపైగాని దుస్తులపైగాని భాస్వరము ముక్కలుపడి, శరీరముమీదనేయుండి ప్రమాదముకల్గును. శరీరముమీద భాస్వరముపడినచోటును వెంటనే నీటితో కడిగివేయవలెను. ఆ ముక్కలను చేతితో తీయక శ్రావణముతో (Forceps) తీసి నీటిలోవేయవలెను. నీటియందుగున భాస్వరము మండదు.

2. హరిదగంధకామ్లము (Chloro sulphonic acid) :—ఇది మిక్కిలి ఘాటైన ద్రావకము. దీనిని సున్నముతో కలిపినప్పుడు తెల్లని దట్టమగుపొగకలుగును. రెండువందల గజములదూరములోనున్న మనుష్యులందఱకును హానికల్గును. నీటితో కలిసినయెడల యెక్కువ ఉష్ణముకలుగును. కండ్లలోపడినను శరీరముమీద పడినను ప్రమాదకరము.

3. ఓలియము (Oleum):—ఇది గంధకత్రయామ్లజనిదము (Sulphur-tioxide) కల్గిన గంధకికామ్లము (Sulphuric acid). ఇది మిక్కిలి ఘాటైన ద్రావకము. ఇది గాలితో కలిసినప్పుడు ఘాటయిన దట్టమగు పొగకలుగును.

4. టైటేనియము చతురహరిదము (Titanium tetra chloride):—ఇదికూడ ఘాటైనద్రావకమే. గాలితో కలిసినప్పుడిది తిన్నగా పైకిపోయి దట్టమైన తెల్లనిపొగతెరలను కలుగజేయును. పీల్చుటకు సౌఖ్యకరముగ నుండదుగాని, అపాయ కరముకాదు. దీనినుండి రక్షణకు శ్వాసయంత్రముపయోగించిన చాలును.

5. వంగహారిదము (Stannic Chloride):—ఇదికూడ ఘాటైనద్రావకము. గాలితో కలిసినప్పుడు ఇదదట్టమగు తెల్లని పొగ తెరలుకలుగజేయును.

మంటలనార్పునప్పుడుకలుగు విషవాయువులుకూడ మూడవ తరగతియందే చేరును. కర్బనచతురహారిదము:—ఈద్రావకమువల్లకలుగు వాయువు వెంటనే మంటల నార్పివేయును. ఈవాయువు పీల్చినయెడల శరీరమునందు తీవ్రమగు అస్వస్థతకలుగును. రక్తపుపోటెక్కువగును. కాలేయము (Liver) నకు ప్రమాదముకలిగి పచ్చకామెరల రోగము కలుగును. నాడి మందగించి, కడుపునొప్పికలుగును. నెత్తురు వమనముగ పడుటయుకలదు.

మీథైలు బ్రోమైడు (Methyl Bromide):—ఈ ద్రావకమునకు వాసన యుండదు. తొందరగా ఆవిరియైపోవును. మంటలనార్పుటలో నిదికూడ బాగుగ పని చేయును. దీనిని పీల్చినయెడల నాడిమండలమునకంతకును హానికలుగును. అప్లజని శ్వాసయంత్రము నుపయోగించిన ప్రమాదముకలుగదు.

విషవాయువులనుండి రక్షణ

రెండుదేశములకు యుద్ధము జరుగునప్పుడు విషవాయువుల నుపయోగించుటకు అవకాశముకలదు. ఇట్టి విషవాయువులను ప్రయోగించునప్పుడు సైన్యనాశన మెక్కువగాకాకుండునట్లు ప్రయత్నములుసలుపుట ముఖ్యావసరము. అందుచే విష వాయువులుపయోగించుటకనుగొని, ఏ విషవాయువులుపయోగింపబడినదియు గుర్తించి, ఆ వాయువులవల్ల హాని జరుగకుండ తగుజాగ్రతతీసికొనుటయు ముఖ్యము.

అప్లములును, పొగతెరలును సులభముగా కంటికి కాన్పించుటచేత గుర్తించుట మిక్కిలి సులభము. కొన్ని వాయువులను వాసనవలన గుర్తించవచ్చును. కొన్నివాయువు లను వానివల్లకలుగు బాధలనుబట్టి తొందరగా కనుగొనవచ్చును. ఈ విధముగా గుర్తించుటకువీలులేని వాయువులను రసాయనికపరీక్షలవలన గుర్తించవచ్చును.

ఆధునికయుద్ధములందుపయోగింపబడుచున్న విషవాయువులు సోకినతరువాత, చికిత్స పొందుటకంటె, సోకకుండగనే తగుజాగ్రత తీసికొనుటమంచిది. విషప్రయోగ

ములు విమానములపై నుండి చేయుచుండుటచేత, సైనికులుమాత్రమేకాక, అసహాయు
లగు జనసామాన్యమునకుగూడ వీనివలన హానికలుగుచున్నది. సైనికులందరును శ్వాస
యంత్రములను ధరించి శరీరమునకుగూడ హానికలుగకుండ చేయగల్గు దుస్తులను ధరించు
దురు. జనసామాన్యమునుగూడ రక్షించుట ఆ యా దేశముల ప్రభుత్వముల విధియై
యున్నది. అందుకొఱకు ప్రతిదేశమునందును ప్రభుత్వమువారు పట్టణములందు భూమి
క్రింద విమానదాడులనుండికల్గు బాంబులనుండియు, విషవాయువులనుండియు రక్షించు
టకు సొరంగములను త్రవ్వి, అందు విమానదాడులుకల్గు సమయములో ప్రజలు
దాగుకొనటకు తగు నేర్పాటులను చేయుదురు. ఈ సొరంగము లచ్చటచ్చట, అనగా
అరమైలునకొకటి యుండవచ్చును లేక అంతకంటె నెక్కువదూరములో నుండవచ్చును.
ప్రజలంత దూరముపోవులోపలనే విషవాయువులు సోకవచ్చును. అందుచే విమాన
దాడి ప్రారంభమగుచున్నదని సంజ్ఞనొనర్చు బూరలు వినిపించిన తత్క్షణమే ప్రజలంద
రును శ్వాసయంత్రములను ధరించి, విషవాయునిరోధకదుస్తులను తొడుగుకొనవలెను.
వీనిని ధరించినచో సొరంగములలోనికి పోవువారిలో విషవాయువులవలన ప్రమాదము
కలుగదు.

శ్వాసయంత్రము (Respirator or Gas mask)

యుద్ధములందుపయోగించు అన్నివిధములగు విషవాయువులవల్లను ముఖము
నకును, ముక్కునకును శ్వాసావయవములకును హానికలుగకుండ శ్వాసయంత్రములను
తయారుచేయుదురు. శ్వాసయంత్రములన్నియు, లోనికిపీల్చుగాలితో విషవాయువు
లను పోనీయకుండ ఆపుజేయును. అంతియేగాని విషవాయువులను హానిలేనివిగా చేయ
జాలవు. జనసామాన్యము సాధారణమగు శ్వాసయంత్రముల నుపయోగించవచ్చును.
విషవాయువులయందు పనిచేయు నవసరముకల్గినపోలీసు, యాంబులెన్సు మొదలగు
శాఖలందు పనిచేయువారికి ప్రత్యేకముగ చేయబడిన శ్వాసయంత్రములుండును.
సాధారణముగా శ్వాసయంత్రములన్నియు మిక్కిలి తేలికగానుండి, ప్రతివారునుపయో
గించుటకు వీలుగను, అన్నివిధములగు విషవాయువులనుండియు రక్షించుటకు తగినవిగ
నుండును. శ్వాసయంత్రమునందు వాయుభాగము, ముఖభాగము రబ్బరుగొట్టము

అను మూడు భాగములుండును. వాయుభాగమునందు లోనికిపీల్చుగాలినుండి విష
వాయువులు విడదీయబడును. ముఖభాగము కండ్లు, ముక్కు, నోరులను రక్షించునట్టి
తొడుగు. ఈ రెండుభాగములను కలుపునది రబ్బరుగొట్టము. ఈ మూడుభాగములును
హేవరుసంచిఅను సంచియందు దిట్టముగా నమర్చియుండును.

వాయుభాగమునందు చాలరకములుగలవు. వీనిలో 'ఇ' రకముఅనునది
మిక్కిలి ఉత్తమమైనదిగా పరిగణింపబడుచున్నది. రంగువేసిన తగరపురేకులతో దీనిని
చేయుదురు. కొబ్బెరచిప్పలను కాల్చగావచ్చుబొగ్గును దానియందు అంగుళములో
నెనిమిదవవంతు ఒత్తుగానుండునట్లు పేర్చుదురు. విషవాయువులన్నిటిని ఈ బొగ్గు పీల్చి
వేయును. సెలులోసుఅను పదార్థముతోగాని, యాస్బెస్టాస్ ప్రూలుతోగాని చేయబడిన
అట్టలీబొగ్గునకు పైనిపేర్చుదురు. విషవాయువులందున్న పొగలను ఇవి ఆపుజేయును.
వాయుభాగముయొక్క ప్రక్కలనుండి లోనికి వాయువు వచ్చును. యుద్ధమునందు
కల్గు మిక్కిలి సాంద్రతకల్గిన విషవాయువులను ముప్పదియేడు గంటలవరకు నీవాయు
భాగమాపుజేయగలదు. ఈ వాయుభాగము పనిచేయుకాలము దానియుపయోగము
ననుసరించియుండును.

ముఖభాగము అనునది యొకరబ్బరుతొడుగు. ఇదిసాగుశదిగానుండును. తల
పైనికూడ గట్టిగా ఒత్తునట్టి రబ్బరుతొడుగునకు కలిపిన యొకరబ్బరుఅట్ట అమర్చబడి
యుండును. ఈ రెండునుకలిపి ముఖమును గట్టిగాపట్టియుండును. ఈ రబ్బరుతొడుగు
నందు కండ్లకెదురుగ దృష్టికొఱకు రెండుబిళ్లలుకాని అద్దములమర్చియుండును. ఈ
అద్దములలొక్కొక్కటి రెండుపలకలుగానుండును. ఈపలకమధ్య సెలులోసుయాసిటేటు
(Cellulose acetate) అనునది యుంచబడును. ఇదివిషవాయువుల నాపుచేయును.
ఈ గాజుఅద్దములలోనుండి నూటికి యెనుబదిపాళ్ల వరకు దృష్టిబాగుగాఅగును. మాట
లాడుటకు నోటివద్ద నొకకవాటమును, అందొకముపలకమును (Valve) ఏర్పాటు
చేసియుండును. బయటకు విడచువాయువు ముఖభాగమందొక్క కవాటమునుండి బయ
టకుపోవును. రబ్బరుగొట్టము దళసరిగానుండి సాగుటకును, వంగుటకును వీలుగానుం
డును. ఇదివాయుభాగమును ముఖభాగమును కలుపును. దీనినుండియే లోనికిపీల్చు

గాలి వాయుభాగమునుండి ముఖభాగములోనికిపోవును. నీటికికూడ తడియనట్టి కేన్వాసు గుడ్డతో పైవరుసంచి చేయబడియుండును.

శరీరమునురక్షించుదుస్తులు :—శ్వాసయంత్రము ముక్కు, నోరు, కండ్లు, వీనినిమాత్రమే రక్షింపగలదు. కాని శరీరముపై వ్రణములను కలుగజేసి చర్మమునకు హానిచేయు విషవాయువులవలన హాని నాపుచేయలేదు. సాధారణమైన దుస్తులు కొంత వరకు వ్రణవాయువుల నాపుచేయును. కాని పూర్తిగ రక్షింపజాలవు. అందుచే నిత్యము యుద్ధరంగములలో విషవాయువులమధ్య తిరుగుసైనికులకు ప్రత్యేకపుదుస్తుల వసరము.

రబ్బరు విషవాయువులను బాగుగా నాపుచేయగలదు. కాని రబ్బరుతొడుగు మిక్కిలి బరువగుటచే రబ్బరుదుస్తుల నెక్కువకాలము ధరించుటకష్టము. పాదములకు తొడుగుకొను సామాన్యపు బూటుజోడునకు అడుగున మేకులతో అట్టలను బిగించుటచే విషవాయువులా మేకులవద్దనున్న రంధ్రములలోనుండి లోనికిరావచ్చును. అందుచే పాదములకు హానికల్గును. కావున జిగురునుబాగుగాపట్టించిన బూటుల (Boots) నుపయోగింతురు. దళసరియగు నూలుబట్టలను అవిశనూనెలోముంచి, వానితో దుస్తులను తయారుచేసినచో, ఆనూనె దుస్తులమీద పొరగానేర్పడి ఆవనూనెవంటి విషవాయువులను లోనకు చొరనీయకుండ రక్షించును. కాని అవిసెనూనెతో చేయుదుస్తులు ఉష్ణమును లోననుండి పైకిపోనీయవు. అందుచే శరీరముమీద చెమటఆరిపోదు. అందుచే నీదుస్తుల నెక్కువకాల ముపయోగించుటకష్టము. కొన్నిఖద్దరు వస్త్రములనుగూడ వాయునిరోధక పదార్థములలోముంచి దుస్తులను తయారుచేయవచ్చును. ఇవికూడ బాగుగానే పనిచేయును. ఎక్కువకాలము విషవాయువులలో పనిచేయవలసిన సైనికులకు ప్రత్యేకమైన దుస్తులను తయారుచేయుదురు. ఇవియెక్కువకాలము వరకును విషవాయువులనాపుచేయును. ఈ దుస్తులు కాలిమడమవరకునుండును. అరచేతులకుగూడ తొడుగులుండును. తలకును, మెడకునుగూడ ప్రత్యేకమగు తొడుగులుండును. ఇట్లు విషవాయువులందు పనిచేయువారు ఆపాదమస్తకమును దుస్తులచేతను, శ్వాసయంత్రములచేతను రక్షణపొందుదురు.



శ్వాసయంత్రము

130 వ. పుటచూడుడు



రేడియోశాస్త్రజ్ఞులు

113 వ పుట చూడుడు

ప్లేటు X



న ర్సు లు

142 వ. పుట చూడుడు.



మ ం ట ల నా ర్పు ట

135 వ. పుట చూడుడు

ఎనిమిదవ ప్రకరణము

ఇతర శాస్త్ర విషయములు

(OTHER APPLICATIONS OF SCIENCE)

భ్రాంతిరంగులు (Camouflage)

ప్రకృతియందనేకజంతువులకును, పురుగులకును కూడ వివిధములగు రంగు లుండును. ఆయాప్రాణులను వానికంటె పెద్దవగు జీవులనుండి రక్షించుటయే ప్రకృతి యందీరంగుల నిర్దేశమునకు కారణము. ఆయాజంతువులు నివసించు పరిసరములరంగుతే వానికిని యుండును. అందుచేత నాప్రాణులను ఆహారముకొరకు సంహారించుటకై ప్రయత్నించు పెద్దప్రాణులు సులభముగా వానిని కనుగొనజాలవు. ఇట్లు ఆత్మరక్షణకై ప్రకృతియందు జంతువులకుండు రంగులను భ్రాంతిరంగులందురు.

నేటియుద్ధములందు నిత్యమును విమానదాడులే తీవ్రముగానున్నపుడు, భూమి మీదనున్న యిండ్లను, యంత్రాగారములను, ఓడలను ఆకాశమునుండి శత్రువిమానములు గుర్తించుటకు వీలులేకుండునట్లు రంగులువేయుట అత్యవసరము. ఈ రంగులు వేయుటయందు జీవశాస్త్రజ్ఞులయొక్కయు, మానసశాస్త్రజ్ఞులయొక్కయు సహాయము మహాత్మ్యమైనది. ఎంతదూరమునసున్న వస్తువులుకంటికేవిధముగా కన్పట్టునో, వాతావరణపరిస్థితులననుసరించి చూపునందేయేమార్పులుకలుగునో, జీవశాస్త్రజ్ఞుడు మాత్రము గ్రహించగలడు. ఏరంగులను చూచుటచే మనస్సునందెట్టి భ్రాంతులు కలుగునో మానసశాస్త్రజ్ఞుడుమాత్రమే గ్రహించగలడు. కావున యుద్ధములందీ భ్రాంతిరంగులను మిక్కిలిజయప్రదముగా వేయవలెనన్నచో శాస్త్రజ్ఞానము ముఖ్యము.

వెనుకటియుద్ధమునందు 1914 సెప్టెంబరులో సర్ జాన్ గ్రహామ్ కెర్ (Sir John Graham Kerr) గారింగ్లీషు ప్రభుత్వమునకు నౌకలమీద కండ్లుచెదరు

నట్టి రంగులను వేయవలసిన యావశ్యకతనుగూర్చి తెల్పి యాపద్ధతులను విశదీకరించిరి. నేటియుద్ధములోకూడ ఇంగ్లండునందు వీనియావశ్యకతను గుర్తించిరి. కాని శాస్త్రీయమగు పద్ధతులందీరంగులనువేయుట జరుగుటలేదనియు, ప్రభుత్వమువారు శాస్త్రజ్ఞుల యొక్క సలహాలను పొందుటలేదనియు, సరియగు పరిశోధనలు జరుగుటలేదనియు 1940 జూన్ 22 వ తేదీ నేచర్ పత్రికయందు తీవ్రముగా బ్రిటిషువారి పద్ధతులను ఖండించుచు నాపత్రికానిర్వాహకులు వ్రాసియున్నారు. తరువాత ప్రభుత్వమువారు తమపద్ధతులను మార్పుచేసి, శాస్త్రజ్ఞులతోను రాజకీయోద్యోగులతోనుకూడిన భ్రాంతి రంగుల సంఘమును నియమించి వారి సలహాలననుసరించి నడచుకొనుచున్నారు. వస్తువులకు తెల్లరంగును వేసినచో సులభముగా విమానములలోనున్నవారు గుర్తించగలరు. అదిగాక నూనెరంగును వేయుటకూడదు. రంగులయందును ముదర తేలికరంగులను వాడవలెను. ఇంగ్లండులో కొన్ని మోటారుకారుల పైభాగమువిూద బూడిదరంగులను, ప్రక్కలయందెర్రనిరంగును వేసిరి. ఎర్రరంగును విమానములమీదనుండి సులభముగా గుర్తించవచ్చును. కళాభిమానులనేకుల నీరంగులను వేయుటకు నియమించుటచేత వారు పెద్దయంత్రాగారముల పొగగొట్టములమీద నందమగు చెట్లు, పువ్వులు చిత్రించిరే కాని వానిని సులభముగా శత్రువులు గుర్తింపగలరని గ్రహింపలేకపోయిరి.

యుద్ధసమయములో టాంకులు, టార్పెడోలు, మోటారుబండ్లు, తుపాకులు, భవనములు, విమానములు మొదలగువానికన్నిటికిని భ్రాంతిరంగులను వేయుట అవసరము. అందులకు శాస్త్రవిషయములను బాగుగా గ్రహించవలెను. అందుచే నీ శాస్త్రమునందారితేరిన శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు జరుపవలెను. ఆ పరిశోధనల ఫలితములగు సలహాలననుసరించి ప్రభుత్వము వారీభ్రాంతిరంగులను వేయించినచో చాలవరకు ప్రమాదములను తొలగించవచ్చును.

సాధారణముగా యుద్ధములలో పెద్దఫిరంగులను టాంకులను చెట్లకొమ్మలతో కప్పుదురు. పెద్దభవనములకు పరిసరములతో కలిసిపోవు రంగులను వేయవలెను. విమానాశ్రయములందు విమానములను మరుగుపరచవలెను. లేనిచో బాటలున్నటు

లను, ఉన్న చోటులు కనుపించకుండునటులను విమానాశ్రయములలో రంగులను వేయు దురు. సముద్రమునరిదుపోవు నౌకలకు సముద్రపునీటితో కలసిపోవునట్టి రంగులను వేయుదురు.

మంటలనార్పు ఆధునిక యంత్రములు
(Modern Fire Extinguishers)

విమానములనుండి వేయు చిచ్చుబాంబులు పెద్దమంటలను కలుగజేయును. ఈ మంటలవలన భవనములు, యంత్రశాలలు, కర్మాగారములు మొదలగునవి మండి పోవును. కావున నిట్టిమంటలనార్పివేయుటకు తగు సాధనములకొఱకనేకశాస్త్రపరి శోధనలు జరిగినవి. తన్మూలమున మిక్కిలి సులభముగా మంటలనార్పివేయగలుగు యంత్రములను కనుగొనిరి. రసాయనశాస్త్రజ్ఞాన మీయంత్రములయం దెక్కువగా నుపయోగింపబడినది.

వెదచల్లు సాధనములు (Sprinklers):—1864 లో బ్రిటిషుదేశస్థుడగు హారిసన్ (Harrison) ఈ సాధనమును కనిపెట్టెను. కాని చాలకాలము గతించిన తరువాత ఇది యుపయోగములోనికి వచ్చినది. ఇండ్లయందుగాని యంత్రాగారములందు గాని మిక్కిలి యెత్తుగా నీటితొట్టెలను కట్టియుంచి, వానినుండి యచ్చటచ్చట కొళా యిలనేర్పరచుదురు. వీనిచివరలను మిక్కిలి తక్కువవేడిమికి కరగునట్టి మిశ్రలోహ మును (Alloy) అతికించి మూయుదురు. మంటలుకలిగినప్పుడు ఉష్ణోగ్రతయెక్కువగుటచే మిశ్రలోహము కరగిపోవును. వెంటనే కొళాయిలలోనుండి జల్లువలె నీ రెక్కువ ఒత్తిడితో గదులయందన్నిదిక్కులకును వెదచల్లబడును. అందుచే మంటలారిపోవును.

సోడాఆమ్లయంత్రములు (Soda Acid type fire extinguishers) ప్రభుత్వమువారి కచేరీలలోను, సినిమాశాలలలోను, యంత్రాగారములలోను, గోడలకు తగిలించియుండు నెర్రని కోసుగానుండెడి లోహపుసిలిండరులే యీ సోడా ఆమ్లయంత్ర ములు. దీనియందు సోడియమ్బైకర్బనితద్రావణముండును. (Sodium-bi-carbonate

Solution). ఈ ద్రావణమందు గంధకికామ్లము (Sulphuric acid) నుంచిన గాజు సీసా యొకటి యుండును. ఈ యంత్రము నుపయోగించవలసివచ్చినప్పుడు పై భాగమందున్న మీటను గట్టిగా లోపలకు నొక్కవలెను. వెంటనే లోపలనున్న గాజుసీసా బద్దలై ద్రావణము ఆమ్లముతో సంయోగముచెంది యెక్కువగా అంగారామ్ల వాయువు (కర్బనద్వ్యమ్లజనిదము Carbon-di-oxide) జనించి యెక్కువయొత్తిడితో ద్రవములతో కలసి పైకిజిమ్మును. ఈ అంగారామ్లవాయువు మంటమీదకు పోయి మంటనార్పివేయును.

నురగయంత్రము (Foam type fire extinguishers):—ఇవిసరిగా పై జెప్పిన సోడా–ఆమ్లయంత్రములవలెనే యుండును. వానియందువలెనే వీనియందును అంగారామ్లవాయువు కలుగును. కాని యిందు నురగనుకలుగజేయు పదార్థములను కూడనుంచుదురు. అందుచేతనిది అంగారామ్లవాయువుతోనిండిన చిన్నబుడగలతో చేయబడిన నురగను వెదజిమ్మును. ఈనురగ మంటలనార్పుటయేగాక, గాలిని చల్లబరచును. వీనిని నూనె మంటలను పెట్రోలుమంటలను ఆర్పుటకెక్కువగా నుపయోగింతురు. ఈ యంత్రములలోగూడ సోడాను ఆమ్లములను ఉపయోగింతురు. నురగనుకలుగ చేయుటకు సెపొనైను (Saponine), అతిమధురమునుండి తీసినపదార్థములను (Liquorice extracts) ఉపయోగించెదరు. అల్యూమినియము లవణములను కూడ వీనియందుంచినచో అల్యూమినియ ఉదజామ్లజనిదము (Aluminium hydr-oxide) తయారై నురగబుడగలను చేతికిపోకుండచేయును.

రసాయనికద్రవయంత్రములు (Chemical liquid extinguishers):– వీనియందు కర్బనచతుర్హ్లరిదము (Carbon tetra chloride) ను పంపులతోగాని, ఒత్తిడిగల అంగారామ్లవాయువులతోగాని మంటమీద జిమ్ముదురు. మోటారుకారులందును విద్యుచ్ఛాలలందును కలుగు చిన్నమంటలనార్పుటకు వీనినుపయోగింతురు.

ఒత్తిడివాయువు నుపయోగించు యంత్రములు (Compressed gas type fire extinguishers):—ఇందు ఒక చతురపుఅంగుళమునకు 740 నుండి 810

వరకు పౌనుల ఒత్తిడికలిగిన అంగారామ్లవాయువునుగాని, లేక నత్రజనినిగాని యున్న సిలిండరుల నుపయోగింతురు. మంటకలిగినవెంటనే సిలిండరులు వాటంతటవియే తెరచుకొని యావాయువులు మంటలమీదకుపోయి యార్పివేయును.

దుమ్ముయంత్రములు (Dust extinguishers):—వీనియందు సోడియంద్వికర్బనితమును ముఖ్యముగాను, పైనామన్న, అభ్రకము మగ్నీషకర్బనితము (Magnesium Carbonate), మగ్నీషియనబ్బులు లేక అల్యూమినియనబ్బులు, శిలాజిత్తు, పలకపొడుములును ఉపయోగించుచున్నారు. వీనినుండి దుమ్ముపెలువడి యది మంటల నార్పివేయును. ఈ యంత్రములు అల్యూమినియము, మగ్నీషియము పొడుములవలన కలుగు మంటలనార్పుటకు బాగుగా పనిచేయును. ఈ యంత్రములలో నన్నుసియినుక, గ్రాఫాయితము (Graphite), రాతినార (Asbestos) లనుకూడ నుంచుదురు.

నేటియుద్ధములందు బాంబులవలన కలుగుచున్న మంటలనార్పుటకు శాస్త్ర పద్ధతులననుసరించి యనేకయంత్రములను తయారుచేసి యుపయోగించుచున్నారు. విమానములందును, నౌకలందునుకూడ మంటలనార్పు యంత్రములనమర్చుదురు. యుద్ధసమయములలో మంటలనార్పుటకు ప్రత్యేకసంఘములవారు పనిచేయుదురు. ఇందులో పనిచేయువారు రాతినారతో చేయబడిన దుస్తులను ధరించుదురు. మంటలు తాకినను రాతినార అంటుకొనదు. లండనులో విమానదాడుల రక్షణకేంద్రకార్య స్థానమునందు మంటలనార్పు సంఘమువారి కార్యాలయ మొకభాగము. ఇందు గోడల మీద లండనులో మంటలనార్పు జట్టులెచ్చటెచ్చటనున్నవో గుర్తించబడియుండును. ఈ కార్యస్థానమునందు పనిచేయువారు యువతులు. లండనునందెచ్చట బాంబుపడినను, ఇచ్చటికి వెంటనే టెలిఫోనులో తెలియపరచుదురు. వెంటనే గోడమీదనున్న పటము నుండి బాంబుపడినస్థలమునకు దగ్గరగానున్న మంటలనార్పు జట్టును కనుగొని, వారికి కార్యస్థానమునందలి యుద్యోగినులు తెలియజేయుదురు. వెంటనే యా జట్టు మంటల నార్పు యంత్రములమర్చబడిన మోటారుకారులమీద వేగముగా మంటలున్న తావునకుపోయి వాని నార్పుదురు.

యుద్ధమునందు వైద్యచికిత్స
(Medical Treatment)

యుద్ధమునందు గాయములుతగిలిన సైనికులకు వైద్యచికిత్స యవసరము. గాయములవలనగాని, విషవాయువులవలనగాని వెంటనే మరణించువారికి చికిత్స యవసరము లేదు. కాని వెంటనే మరణించుట సాధారణముగ జరుగదు. అందుచే గాయములు తగిలినవెంటనే చికిత్స యొనరించుటవలన, సైనికులకు బాధతొలగుటయేకాక వారు మరల యుద్ధమునకుకూడ నుపయోగింతురు. 1914—18 యుద్ధములో మరణించిన సైనికులకై దురెట్లు సైనికులకు గాయములుతగిలినవి. గాయములు తగిలినవారిలో నూటికి పండ్రెండుమంది చనిపోయిరి, 8 మంది యావజ్జీవమును అశక్తులై పోయిరి, 18 మంది తేలికయగుపనులను చేయగలుగునంతటి శక్తినిమాత్రమే సంపాదింపగలిగిరి, మిగిలిన 62 మందియు పూర్తిగా గాయములుకుదిరి, మరల యుద్ధములో జేరగల్గిరి. ఈ లెక్కలనుబట్టిచూచినచో నాయుద్ధమునందు మొత్తముమీద వేనవేలు సైనికులు చనిపోయిరనియు, లక్షలకొలది సైనికులు గాయములుతగిలి బాధపడిరనియు గ్రహింపవచ్చును. అందుచేత యుద్ధములందు వైద్యచికిత్సయొక్క యావశ్యకతనుగూర్చి వేరుగ చెప్పనక్కరలేదు.

శాంతిసమయములందు జరుగు చికిత్సావిధానమునకును యుద్ధములందుజరుగు చికిత్సావిధానమునకును చాలభేదముకలదు. యుద్ధములందు కలుగునట్టి గాయములు శాంతిసమయములందు కలుగవు. దినదినమునకు శాస్త్రజ్ఞానసహాయముచే మారుచున్న మారణయంత్రములచే క్రొత్తరకములగు గాయములు కలుగుచుండును. అందులకు క్రొత్తరకమైన చికిత్సావిధానముల నవలంబించవలసి యుండును. క్రొత్తరకపు విషవాయువులచే గాయములు కుళ్ళుచుండును. క్రొత్తవ్యాధులు జనించును. ఇవి యంటురోగములుకావచ్చును. 1914-18 యుద్ధమునందెరుగనట్టి చీలికగాయములు (Splinter wounds) నేటియుద్ధమునందు కలుగుచున్నవి. అందుచేత వైద్యశాస్త్రమునందును, శరీరశాస్త్రమునందును, జీవశాస్త్రమునందును, నిపుణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నిత్యమును

వ్యాధులను, గాయములను గమనించుచు, పరిశోధనలనొనర్చుచు, క్రొత్తరకమైన మందులను కనిపెట్టి, చికిత్సావిధానముల నందులకనుగుణముగ మార్చుచుండవలెను.

గాయములు కుదురుటకు శరీరమునందలి జీవకణములకు బలమును చేకూర్చునట్టియౌషధముల నొసంగవలెను. ఈయుద్ధమునకుముందు కోపెన్‌హేగన్ వాస్తవ్యుడు ఫిషర్ (Fisher) గారిచే కనిపెట్టబడిన 'ఎపికుట్యాన్' (Epicutan) అను ఔషధము నీయుద్ధమునందు గాయములకొరకు పరీక్షించుచున్నారు. శరీరమునకు బలము నొసంగి గాయములను కుదురుటయందు తొందరచేయు మాంసకృత్తులను (Proteins) కలిగియున్న పదార్థములను కనుగొనుటకు పరిశోధనలు జరుగవలెను. ప్రాణాధార పదార్థములు (ఎ. డి. విటమినులు) బాగుగా కలిగియున్న పదార్థములను సైనికుల కొసంగవలెను. యుద్ధములో తగులు గాయములవలన నాడులకుకూడ హానికలుగును. అందుచే నాడులకు సంబంధించిన రోగములు బయలుదేరును. గాయములవల్ల నష్టము చెందిన నెత్తురును తిరిగి శరీరమున కందజేయవలెను. గాయములవల్ల శరీరమునందు 'గాయపుటదురు' (Traumatic-shock) అను వ్యాధికలిగి శరీరమంతయు దుర్బల స్థితికివచ్చును. ఈ వ్యాధినిగూర్చి 1914 యుద్ధసమయమున ఫ్రాంసునందును, ఇంగ్లడు నందును మెక్కువగా పరిశోధనలు జరిగినవి. కాని తృప్తికరమగు ఫలితములు కలుగ లేదు. శాంతిసమయములలో నా పరిశోధనలను నిలిపివైచిరి. యుద్ధపరిస్థితులు లేకపోవుటచే పరిశోధనలుచేయుటకు వీలులేదు. మఱల నీ యుద్ధము ప్రారంభమైనతరువాత శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలను ప్రారంభించిరి.

గాయములవలన సైనికునకు బాధకలుగుటయేగాక సూక్ష్మజీవులవల్ల (Bacteria) క్రొత్తవ్యాధులుజనించి, వానివల్లనే యీవ్యాధు లితరసైనికులకుకూడ వ్యాపించును. గాయములు తగిలినవారికి వెంటనే ముఖ్యముగా ధనుర్వాతము (Tetanus) కలుగును. అందుచేత నీవ్యాధినిగూర్చి వెనుకటియుద్ధములో పరిశోధనలనుజరిపి, ధనుర్వాతమును రాకుండుటకై గాయము తగిలినవెంటనే ధనుర్వాత నిరోధకమైన వసను

(Tetanus anti toxic serum) సూదిపోటుచే (Injection) శరీరములోనికి పంపువిధానము నవలంభించిరి. దీనియొక్కఫలితము లెక్కువ తృప్తికరముగ నుండుటచేత యుద్ధసమయములోనే కాక శాంతిసమయములందును ఈపద్ధతి నవలంబించు చున్నారు. కొన్నిసూక్ష్మజీవులు సైన్యములందు 'గాన్‌గాంగ్రీన్' అను వ్యాధిని వ్యాపింపజేయును. దీనినిగూర్చికూడా పరిశోధనలు జరిగినవి. ఈవ్యాధి నిరోధకమైన వసను (Serum) కనిపెట్టి సూదిపోటుచే సైనికులను రక్షించుచున్నారు.

సైనికులయందుకలుగు మలేరియారోగమునకు రసాయనికపరిశోధనల ఫలితముగ కనుగొనబడిన క్వైనైనుమందు నుపయోగించుచున్నారు. నేడు ఇంగ్లండునందును యుద్ధమొనర్చుచున్న తదితర దేశములందును ప్రభుత్వము లనేకపరిశోధనల నొనరించు సంఘములనేర్పాటుచేసియున్నవి. ఈసంఘములందు వైద్య, రసాయనిక, జీవ, శారీర శాస్త్రములయం దారితేరిన శాస్త్రజ్ఞులు రాత్రింబవళ్ళు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. క్రొత్తవ్యాధులను గుర్తించుటకును, నిర్మూలించుటకును ప్రయత్నములొనర్చుచున్నారు. ఉత్కృష్టస్థితియందున్న నేటిశాస్త్రజ్ఞానమే మానవజాతికి లేనిచో వేనకువేలు సైనికులు వైద్యసహాయములేక చనిపోయియుందురు. అదియుగాక యుద్ధసమయములం దవసరమగు పరిస్థితులచేత నభివృద్ధిచెందుచున్న వైద్యశాస్త్రము శాంతిసమయములందు మానవజాతికెంతయో ఉపయోగముగానున్నది.

రక్తమును నిలవజేయుట.

(Preservasion of Blood.)

యుద్ధములందు గాయములు తగిలినవారికి రక్తమెక్కువగా నష్టమగును. నష్టమైనంతరక్తమును తిరిగి దేహములోనికి పంపినచో త్వరగా గాయములు కుదురును. అదిగాక త్వరగారక్తమునందజేయనిచో రోగిమరణించవచ్చును. అందులకు ఆరోగ్యవంతుల శరీరములనుండి రక్తమునుతీసి యుంచుదురు. కాని ప్రతిమనుజుని రక్తమును ప్రతిగాయపడినవానికిని ఇచ్చుటకు వీలులేదు. వివిధములగు మనుష్యులయందుండు రక్తలక్షణముల ననుసరించి మానవజాతినంతను కొన్నితెగలుగా విభజింపవచ్చును.

అందుచే యేతెగకు చెందిన రోగికాతెగకు చెందిన యారోగ్యవంతుని రక్తమే యివ్వ వలెను. కాని యుద్ధసమయములో నాజాతి యారోగ్యవంతులనువెతకి రక్తమును కొని వచ్చుట కష్టము. అందుచే ముందుగనే వివిధజాతుల మనుష్యులనుండి రక్తమునుతీసి నిలవచేయకలిగినచో నేరోగికే తెగరక్తము కావలసిన నారక్తమును వెంటనే యుపయో గపరచుకొనవచ్చును. కాని సామాన్యపరిస్థితులలో రక్తమునిలవయుండదు. అందుచేత నావిషయమునుగూర్చి శాస్త్రపరిశోధనలు తీవ్రముగా జరిగినవి. మొట్టమొదట రష్యను లు రక్తము నిలవజేసి గాయపడిన సైనికులకుపయోగించగల్గిరి. తరువాత స్పెయిను అంతర్యుద్ధమునందు గూడ నీపద్ధతిని విరివిగా నుపయోగించిరి. నేటియుద్ధమునందుకూడ నీపద్ధతి నవలబించుచున్నారు.

ఆరోగ్యవంతునిశరీరమునుండి రక్తమునుతీసినవెంటనే శరీరమునందలి జీవపరిస్థితు లు ఈరక్తమునందు లేకపోవుటచే నిది తనసహజస్థితిని గుణములనుకోల్పోవును. రెండు మూడుదినములు నిల్వయుంచుటంతగా కష్టమైనపనికాదు. కాని రెండుమూడువార ములు నిల్వజేసినచో రక్తకణములుచెడిపోయి రక్తము పాడైపోవును.

రక్తమును 4 డిగ్రీల యుష్ణోగ్రతయందు నిలవచేసినచో చెడిపోదు. రక్తమునందు ఉప్పును కలుపవలెను. ఎక్కువగా నీటినికలిపి రక్తమును పలుచనచేయవలెను. ప్రాణ వాయువునందజేయవలెను. 'సల్ఫానిలమైడు' అను పదార్థమును రక్తమునందుకలిపియుం చినచో హానికరములగు సూక్ష్మజీవులను చంపివేయును. ఇట్లునిలవయుంచిన రక్తమును రోగిశరీరములోనికి పంపిన వెంటనే శరీరపరిస్థితులు భేదముగానుండుటచేత, రక్తపుపరి స్థితులును మారిపోవచ్చును. అట్లుమారకుండ తగుజాగ్రత్త తీసికొనవలెను. ఈపద్ధతు లనుగూర్చి నేడు యుద్ధమొనర్చుచున్న దేశములందు వివిధశాస్త్రసంఘములవారు మిక్కిలి శ్రద్ధతో పరిశోధనల నొనర్చుచున్నారు.

ఇంగ్లండునందును తదితరదేశములందును రక్తమును నిలవజేయుటకు నెత్తురు నిధులను (Blood Banks) నెలకొల్పియున్నారు. ఈరక్తనిధులకు రక్తమునిచ్చుటకు

వేనకువేలు ఆరోగ్యవంతులు వచ్చుచున్నారు. ఈరక్తనిధులందు నిలవచేసినరక్తమును సీసాలలోనుంచి సీలువేసి లండనునగరమునకు పంపుదురు. ఈరక్తనిధులలో పనిచేయువారు మోటారుకారులమీద వీధులవెంబడి పోవుదురు. ఆమోటారుకారులమీద రక్తముకావలెననివ్రాసి యుంచుదురు. లేక రక్తముకావలెనని బూరలలోనుండి యరచుదురు. వీనినిచూచినవారును, విన్నవారును చాలమందివచ్చి తమరక్తమునిచ్చిపోవుదురు. రక్తమునుపట్టి నిలవచేయుసంఘములను ట్రాన్స్ఫ్యూజన్ సంఘములందురు. (Transfusion service). రక్తమును పొడుములోనికికూడమార్చి దూరదేశములందు పోరాడుచున్న సైనికదళములకు పంపుదురు. ఈపొడుమునందు నీటినికలిపినచో రక్తముగామారిపోవును. రక్తమును తీయుటయందును, నిలవజేయుటయందును అనేక శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. రక్తమునకుమారుగా నుపయోగించుటకు పనికివచ్చు రసాయనికపదార్థము నేదైనను కనుగొనుట నేటియుద్ధమునం దవసరము.

రోగులకు సంరక్షణ (నర్సింగ్ Nursing):—యుద్ధమునందు గాయములు తగిలినవారందరకును చికిత్సచేయుటయేకాక వ్యాధికుదురువరకును వారికి సంరక్షణ చేయుటకూడముఖ్యము. ఈసంరక్షణ నొకవృత్తిగాచేసినయామె 'ఫ్లారెన్స్ నైటింగేల్' (Florence Nightingale). ఈనర్సింగువృత్తియందు చేరువారందరును స్త్రీలే. నేటియుద్ధమునం దీసంస్థయొక్కయావశ్యకత యెక్కువైనది. వేనకువేలు స్త్రీలీవృత్తియందు శిక్షపొందుచున్నారు. యుద్ధసమయములందు అపాయకరములగు పట్టణములనుండి పిల్లలను పల్లెలకు తీసికొనిపోవుచున్నారు. వారిని సంరక్షించుటకుకూడ నర్సులవసరము. నర్సులకు శిక్షనొసంగుటకు లండనులో రోయల్ కాలేజి ఆఫ్ నర్సింగ్ (Royal College of Nursing) కలదు. ఇందు 30,000 మంది శిక్షనొంది నేడు సిద్ధముగానున్నారు. ప్రతిసంవత్సరమును 8000 మంది యిందు శిక్షను బడయుచున్నారు. ఈ వృత్తికూడ ఆధునికశాస్త్రపరిశోధనల ననుసరించి యభివృద్ధిచెందుచున్నది.

ఆహారపదార్థములు. (Food Stuffs.)

ఆకలిని తీర్చుటయు, దాహమును తగ్గించుటయుమాత్రమే యాహారపదార్థములపనియని తలంచుట పొరపాటు. శరీరమును పెంచుటకును, కష్టించి పనిచేయునప్పుడు

శరీరమునందు నష్టమగుశక్తిని పూరించుటకును తగుశక్తినిచ్చు యాహారపదార్థములు ప్రతిమానవునికిని యవసరము. శరీరమొకయంత్రమువంటిది. యంత్రము పనిచేయు నప్పుడు పెట్రోలెట్లవసరమో యట్లే పనిచేయునప్పుడు శరీరమునకును ఆహారపదార్థము లవసరము. మనుష్యునియొక్క వయస్సు ననుసరించియు, నతడుచేయుపని ననుసరించియు నాహారపదార్థముల పరిమాణము మారుచుండును. పసిబిడ్డకంటె పెద్దవాని కెక్కువయాహారము కావలెను. కార్యాలయమున కూర్చుండి పనిచేయునుద్యోగికంటె యుద్ధమునందు కవాతుచేయు సైనికుడెక్కువ యాహారపదార్థములను భుజించును. శాంతిసమయమునం దొక్కొక్కసైనికునకు దినమునకు 1,600 కాలరీల (Calories) శక్తిగల యాహారము సరిపోవును. కాని యుద్ధసమయమునందు 4,000 కాలరీలు కావలెను. మనుష్యునకు కావలసిన యాహారముయొక్క పరిమాణమాహారమందున్న శక్తి ననుసరించికూడ నుండును. వరియన్నముకంటె గోధుమన్నము తక్కువైనను సరిపోవును.

శాస్త్రపరిశోధనలఫలితముగ మనుష్యుడు పూర్తియగు నారోగ్యముగల్గియుండుటకే యాహారములం దేయేపదార్థములెంతెంత యుండవలెనో ప్రపంచమున కిప్పుడు బాగుగా తెలిసినది. ఆహారపదార్థములలో మాంసకృత్తులు, పిండిపదార్థములు, క్రొవ్వు పదార్థములు, ప్రాణాణువులు (విటమినులు Vitamins), లవణములు, నీరుఉండవలెను. వీనియందు విటమినులు చాలముఖ్యమైనవి. విటమినులలో ఎ. బి. సి. డి. యను నాలుగు ముఖ్యమైనరకములు గలవు. ఆహారములలో నేరకపు విటమినులు లోపించినను, ఏదోయొక రోగము కలుగును. యుద్ధములందు వర్తకవ్యాపారము లరికట్టబడుటచేత నాహారపదార్థములు తక్కువగును. అందుచేత ప్రజలకేకాక సైనికులకును దుర్బలమగు నాహారపదార్థము లొసంగవలసివచ్చును. అందుచే వారికి వ్యాధులు కలుగును. విటమినులను 1914–18 యుద్ధమునకుముందే శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. ఆయుద్ధమునందు జర్మనుప్రభుత్వమువారు విటమినుల యవసరమును గుర్తింపకపోవుటచేత జర్మనుప్రజలకును సైనికులకును అనేకరోగములు కలిగినవి. సి. విటమినులోపముచే శీతాదము (Scurvy) అను రోగము కలుగును. ఈ విటమిను లోపముచేతనే క్రూసేడు (Crusades) యుద్ధములలో ననేకసైనికులు చనిపోయిరి. క్రిమి యను యుద్ధము

(Crimean War) నందుకూడ సి. విటమినులోపముచేతనే యనేకబ్రిటిషుసైనికులు చనిపోయిరి. ఈరోగము సముద్రముమీద ప్రయాణముచేయుచుండు నావికులకెక్కువగా కలుగుచుండును. 1894 లో బ్రిటిషునౌకావర్తకచట్టమునందు (Merchant Shipping Act) నిమ్మకాయలరసముయొక్క యుపయోగముచేత నీరోగమును నిరోధించవచ్చునని నిర్దేశించిరి. 1914 ఐరోపాయుద్ధములోకూడ మెసొపొటేమియాలో ననేకసైనికు లీశీతాదరోగమున కాహుతియైరి. ఆయుద్ధములం దాహారపదార్థరక్షణాధికారులు శాస్త్రజ్ఞులసలహాల ననుసరించి నడచుకొనకపోవుటచేతనే సైన్యములందట్టి రోగములుకలిగినవి. 1914 యుద్ధములో జర్మనీయం దాహారపదార్థములలో విటమినులు తక్కువగుటచేతనే శీతాదము, బాలరోగములు, జలోదరము మొదలగు రోగములనేకములు వ్యాప్తిచెందినవి. ఆహారపదార్థములందు శక్తిలేకపోవుటచేత జర్మనీలో క్షయవ్యాధి నూటికి 70 వంతు లెక్కువైనది. మొత్తము 300,000 జనులీరోగమువలన మరణించిరి. దుర్బలములగు నాహారపదార్థములచే జనులు మరణించుటవలన మిగిలినవారియొక్క మనోధైర్యమునశించి (Morale) యుద్ధమునం దపజయము కలుగును.

యుద్ధములందు ఆహారపదార్థములనుగురించి కలుగుసంశయాంశములు శాంతసమయములలో శాస్త్రజ్ఞులుచేయు పరిశోధనలవలన విశదమగును. పరిశోధనలఫలితముగనే విటమినులను చౌకగాతయారుచేసి దుర్బలములగు నాహారపదార్థములలో కలుపుచున్నారు. శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితములను నేటియుద్ధమునందు జర్మనీవారు పూర్తిగా నుపయోగించుచున్నారు. జర్మనీదేశమునకుపోవు ఓడలన్నియు నరికట్టబడినవి. అందుచేత జర్మనీయాహారపదార్థముల కితరదేశములమీదనాధారపడక శాస్త్రపద్ధతుల ననుసరించి శక్తివంతమగు నాహారపదార్థములను తయారుచేసికొనుచున్నది. జర్మను సైన్యములకు సోయాచిక్కుడుతో చేయబడిన శక్తివంతమగు నాహారపదార్థముల నొసంగుటచేత, వెనుకనుండి రావలసినయాహార సరఫరాలమీద నాధారపడవలసిన యవసరముతప్పినది. జర్మనీలో యుద్ధసమయమునందు రేచీకటి (Night blindness) రోగము సైనికులయం దెక్కువగ వ్యాప్తిచెందినది. శాస్త్రపరిశోధనలచే ఎ. విటమిను

ఆహారపదార్థములందు తక్కువగుటయే యీవ్యాధికి కారణమని తెలిసినది. వెంటనే సంయోగపద్ధతుల (Synthetic Methods) వల్ల తయారుకాబడిన ఎ. విటమినుల నాహారపదార్థములందెక్కువగా కలిపిరి. వెంటనే రోగమువ్యాప్తి చెందుట చాలవరకు తగ్గినది. ఇంగ్లండునందు కూడ నాహారపరిశోధనసంఘము లనేకములు పనిచేయుచున్నవి. కావున యుద్ధసమయములం దత్యంతమునవసరమగు నాహారపదార్థములలో విటమినులు తగ్గినపుడు సంయోగపద్ధతులవల్ల పూర్తి చేసికొనుటకు శాస్త్రజ్ఞాన మావశ్యకమైనదని గ్రహింపనగును.

ఎరువులు (Fertilisers):—యుద్ధసమయములందు సాధారణముగ నేదేశమునకునైనను ఆహారపదార్థములు తక్కువగును. ఆహారపదార్థములకు వలయు పంటల నభివృద్ధిచేసి యెక్కువగా ధాన్యములను పండించుకొనుటకును, కలిగియున్న యాహారపదార్థములను సులభముగా జనులందరకును అందజేయుటకునుకూడ శాస్త్రజ్ఞానమెక్కువగా తోడ్పడును. భూమియందు సారమెక్కువైనకొలదిని పంటకూడ యెక్కువగును. భూమియందు సారమెక్కువగుటకు ఎరువులను బాగుగా వేయవలెను. అనాదినుండియు పొలములందు పశువులను మందగట్టుపద్ధతియు, పెంటను త్రోలుటయు రైతులకు తెలిసినవే. కాని శాస్త్రజ్ఞాన మభివృద్ధిచెంది వ్యవసాయపరిశోధనలు జరిగినపిమ్మట భూములలో నేయేపంటలు బాగుగా పండుటకేయే ఎరువు ను వేయవలెనో విశదపడినది. నత్రితములు, భాస్వరములు, పొటాసియముప్పులును ఎరువులుగా నుపయోగించవలెనని తెలిసినది. ఈ యెరువులు రసాయనికపద్ధతులచే విరివిగా తయారగుచున్నవి. ప్రత్యేకముగా యుద్ధసమయములందు వ్యవసాయశాస్త్రజ్ఞులసలహాలతో నీయెరువులను తగినంతగా పంటల ననుసరించి యుపయోగించి ఫలితముల నెక్కువచేయవలెను. యూరపులోని దేశములన్నియు తమభూములకు ఎరువుల నుపయోగించియే పంటలనభివృద్ధి చేసికొనుచున్నారు. భూమిసారము నెక్కువచేయుట కుపయోగపడు ఎరువులను, శాస్త్ర సహాయముచే నుపయోగించుటయందు హిందూదేశము చాలవెనుకపడి యున్నది. శాస్త్రజ్ఞానమునం దభివృద్ధితక్కువగుటయు రైతులు శాస్త్రపద్ధతులకంటె ప్రాత

పద్ధతులందే మూఢనమ్మకముకలవా రగుటయు నిందులకు కారణములు. ఈరెంటికం టెను దారిద్ర్యమే ప్రబలమగు కారణము.

విత్తనములు (Seeds):—క్షేత్రము సుక్షేత్రమైనను విత్తనము చెడ్డదైనచో పంటయు నీరసముగనే యుండును. అందుచే భూమిని సారవంతముగ చేయుటకుమాత్ర మేకాక, మంచివిత్తనములను తయారుచేయుటయందును, శాస్త్రపరిశోధనల సహాయ మపేక్షింపవలెను. స్వీడనులో ప్రభుత్వమువారి యధీనముక్రిందనే వ్యవసాయ పరిశోధన శాఖయుండుటచేత, ప్రపంచమునందంతటికిని మంచివిత్తనములను తయారుచేయుట యందా దేశము ముందంజవేసినది. విత్తనములను వివిధమగు నుష్ణపరిస్థితులందును, తేమ స్థితులందునుఉంచి వానియొక్క పటుత్వము నభివృద్ధిచేయుదురు. పాశ్చాత్య దేశములం దంతటను విత్తనములను శాస్త్రీయముగా తయారుచేయుటయందు పరిశోధనలు జరుగు చున్నవి. పూర్తిగా వ్యవసాయమే వృత్తిగాగల హిందూదేశ మీవిషయమునందు చాలవెనుకపడియున్నది.

పంటలకు తెగుళ్ళు:—భూమియందెంతసారమున్నను, యెంతమంచి విత్తన ములను చల్లినను, మొలచిన మొక్కలనుగాని, పంటనుగాని, క్రిమికీటకాదులు పాడు చేసినను, తెగుళ్ళుగలిగి పంటలుపోయినను ఫలితముతగ్గిపోవును. పంటతెగుళ్లను తొల గించుటకుకూడ శాస్త్రపరిశోధనల సహాయ మపేక్షింపవలసియున్నది. ముఖ్యముగా యుద్ధములలో కలుగు విషవాయువులవలన క్రొత్తతెగుళ్లుకలుగును. రాకపోకల సౌకర్య ములు తగ్గుటవలన పంటలను నిలువచేయవలసినప్పుడు పురుగులు పంటనుతినివేయును. శీతోష్ణస్థితులననుసరించియు పంటలకుకలుగు తెగుళ్ళనుగూర్చి పరిశోధనలుజరిపి ప్రతిక్రి యలను కనుగొనవలెను.

ఐరోపా దేశములందు ముఖ్యాహారమైన మాంసములనుకూడ నెక్కువగా లభిం చునట్లు చేయుటకు బలిష్టములైన జంతువులనుపెంచు వృత్తిని శాస్త్రపరిశోధకుల సహాయముచే పెంపొందించుచున్నారు. యుద్ధములందీవృత్తియం దెక్కువజాగ్రత తీసి

కొనవలసియున్నది. పాలు, వెన్న లెక్కువగా లభించుటకై పశువులను పెంచు వృత్తిని కూడ బాగుగా నభివృద్ధిపరచుటకు శాస్త్రజ్ఞాన మెక్కువగా సహాయపడగలదు. కావున యుద్ధమును చిరకాలముసాగించి జయమును చేకొనుట కేదేశమైనను ఆధునిక శాస్త్రజ్ఞానపరిశోధనలను పూర్తిగానుపయోగించుకొని యాహారపదార్థములను సమృద్ధియగునట్లుచేసికొనుట యత్యవసరము.

సంయోగప్రత్యామ్నాయపదార్థములు

(Synthetic Substitutes)

యుద్ధసమయములందు నిత్యమునుపయోగించు పదార్థములు తక్కువగుటగాని, పై దేశములనుండి రాకపోవుటగానితటస్థించును. అందుచే నట్టివానికిమారు పదార్థములను తయారుచేయవలెను. ఈకార్యమునకు శాస్త్రజ్ఞానమవసరము. శాస్త్రపరిశోధనలఫలితముగ స్వదేశమునందులభించు వివిధపదార్థములను సంయోగపరచుటచే, విదేశములనుండి దిగుమతికానట్టి పదార్థములకు ప్రత్యామ్నాయపదార్థములను చేసికొనవచ్చును. వానిని కల్పితపదార్థములనిగాని కృత్రిమపదార్థములనిగాని పిలుచుచురు. (Artificial Products.)

రంగులు:—పూర్వము సహజముగ మొక్కలనుండియు ప్రకృతినుండియు లభించు రంగులను (Colours & dyes) వాడెడివారు. కాని 1856 లో నెర్రరంగును, నీలిరంగును సంయోగపద్ధతులచే తయారుచేయుట ప్రారంభించిరి. అందుచే దక్షిణప్రాంతమునం దెర్రరంగు లభించెడి తామ్రవల్లి (Madder) యను పంటయు, హిందూదేశములో నీలిరంగు లభించెడి నీలిపంటయు పూర్తిగా నశించినవి. అయినను ఈకృత్రిమపురంగు పరిశ్రమలవల్ల తాత్కాలికముగ కొలదిమంది రైతులను నిరుద్యోగసమస్య మెదుర్కొన్నను సాంఘికముగా నిది గొప్ప యభివృద్ధియనియే చెప్పవలెను.

సోడా (సోడియకర్బనితము. Sodium Carbonate):—18 వ శతాబ్దమునందు పారిశ్రామికాభివృద్ధి మెక్కువగా జరిగినది. తత్ఫలితముగ నేతయంత్రము లభి

వృద్ధిలోనికివచ్చినవి. అందుచేత నేతగుడ్డలకు రంగులువేయుటకును, బాగుచేయుటకును సబ్బుయెక్కువగా నవసరమైనది. సబ్బునుచేయుటకు సోడాకావలెను. మొక్కలను కాల్చినబూడిదనుండికాని, ఈజిప్టులోనున్న గుట్టలనుండిగాని సోడాను తీసెడివారు. కాని ప్రపంచమునందెక్కువగ సోడాయవసరమగుటచేత క్రొత్తపద్ధతుల కెదురుచూడవలసిన యవసరమేర్పడినది. 1787 లో 'లీబ్లాంక్' (Le Blanc) అను శాస్త్రజ్ఞుడు విరివిగా లభించు ఉప్పునుండి సోడాను తయారుచేయుట కనుగొనెను. ఫ్రెంచిదేశములో కలిగిన విప్లవకాలమందు దిగుమతులు తగ్గుటచేత నీపద్ధతినుండియే ఫ్రాన్సులో సోడాను విరివిగా తయారుచేసిరి. తరువాత నింగ్లండులోను ఈపద్ధతినే యవలంబించుచున్నారు.

నత్రితములు:—(Nitrates) 1914–18 ఐరోపాయుద్ధమునందు రసాయనికపరిశోధనల ఫలితముగ సంయోగపద్ధతులచే కృత్రిమపదార్థము లనేకములను తయారుచేసిరి. పంటలెక్కువగా పండుటకై భూములలో వేయుటకును మందుసామగ్రి (Explosives) పరిశ్రమయందును నత్రితములు ముఖ్యమైనవి. సహజముగా పొలములందు భూమిలోనున్న నత్రజనివలననే నత్రితములు కలుగును. కాని గోధుమమొదలగు పంటలనెక్కువగా పండించునప్పుడు భూమియందున్న నత్రితములు సరిపోవు. అందుచే నత్రితముల నెరువులుగా వేయవలెను. మందుసామగ్రులను నత్రితామ్లమునుండి తయారుచేయుదురు. దీనిని తయారుచేయుటకు నత్రితములు కావలయును. నత్రితములు దక్షిణమెరికాఖండమందు పశ్చిమతీరమున విరివిగా దొరకును. వెనుకటియుద్ధములో ఇంగ్లీషువారికి సముద్రములమీద నధికారముండుటచేతను, అమెరికావారు మిత్రులుగా నుండుటచేతను ఇంగ్లండునకు నత్రితముల దిగుమతి యాగలేదు. కాని జర్మనీదేశములోనికి నత్రితముల దిగుమతు లరికట్టబడినవి. అందుచే జర్మనీదేశములో నత్రితములను తయారుచేయుపద్ధతులకై పరిశోధనలు జరిగినవి. ఫ్రిట్జ్ హేబర్ (Fritz Haber) అను శాస్త్రజ్ఞుడు గాలిలోనున్న నత్రజనిని ఉదజనితో సంయోగముచెందునట్లు చేయుటవలన అమ్మోనియాయనుపదార్థము కలుగుననియు, దానినుండి నత్రితములను తయారుచేయవచ్చుననియు కనిపెట్టెను. ఈపద్ధతిని పరిశ్రమగామార్చి నత్రితములను తయారు

చేసికొనుటవలననే యీయుద్ధమునందు జర్మనీ నత్రితములకొరకై దేశముపైని ఆధారపడ వలసిన యవసరములేకపోయినది. ఈపద్ధతినే కనుగొననిచో జర్మనీ నాలుగుసంవత్సరములు యుద్ధమొనర్పలేకపోయెడిది.

పెట్రోలు:—యుద్ధసమయములలో వివిధములగు యుద్ధపరికరములం దుపయోగించు పెట్రోలుకూడ జర్మనీదేశమందు మిక్కిలితక్కువగానున్నది. అందుచే 1909 సం॥లో బెర్జియస్ (Bergius) అను శాస్త్రజ్ఞుని రసాయనికపరిశోధనలఫలితముగా నీవిషయముకూడ సాధింపబడినది. సాధారణముగ ముడిపెట్రోలియమును యెక్కువ యుష్ణోగ్రతయందొత్తిడిచేసినచో నది వియోగమునుచెంది మిక్కిలి తేలికయగు తైలములుగను అనేకవాయువులుగను మారును. ఈ తేలికతైలములను యంత్రములను నడుపుట కుపయోగించెదరు. ఈవాయువుల నుదజనితో సంయోగముచెందునట్లు చేసినచో నవికూడ తేలికతైలములుగామారును. అప్పుడు వీనినికూడ యంత్రములను నడుపుట కుపయోగించవచ్చును.

1914 వరకు నీపద్ధతినుండియే జర్మనీలో యంత్రములను నడుపుటకు తైలములను తయారుచేయుచుండిరి. ఈ తైలములను తయారుచేయుటకు వలయుపెట్రోలియముకొఱకు జర్మనీ విదేశములమీద నాధారపడవలసియుండెను. 1914 లో యుద్ధమారంభమగుటచేత జర్మనీకి విదేశములమీద నాధారపడకుండ పెట్రోలుతైలములను తయారుచేసికొనవలసిన యగత్యమేర్పడినది. బెర్జియస్ మరల యుత్సాహముతో పరిశోధనల నొనర్చి 1916 లో నొకక్రొత్తసంయోగపద్ధతినికనిపెట్టెను. రాక్షసిబొగ్గును ఉదజనితో సంయోగముచేయుటవలన యంత్రములను నడుపుటకు వలయుతైలముల నీతడు తయారుచేయకలిగెను. ఈసంయోగము మిక్కిలి చురుకుగా జరుగుటకు రాక్షసిబొగ్గును కొన్నినూనెలతోను, లోహామ్లజనిదము (Iron oxide) తోను కలిపి ముద్దగాచేసి ఈ ముద్దను ఉదజనితోసంయోగముచేయవలెను. ఈసంయోగపద్ధతివలన గడచినయుద్ధమందు జర్మనీదేశమెక్కువగా యంత్రములకు వలయు వంటచెరుకుగా పెట్రోలునూనెలను తయారుచేయగలిగినది. 1926 నాటికీపరిశ్రమయం దెక్కువయభివృద్ధి జరిగినది.

ఈసంయోగపద్ధతివలననే 1936 లో జర్మనీ 750,000 టన్నుల పెట్రోలును తయారు చేయగలిగినది. శాంతిసమయములలో జర్మనీకి కావలసినపెట్రోలు జర్మనీలోనే తయారగుచున్నది. నేటియుద్ధమునం దింకను యెక్కువగా పెట్రోలును జర్మనీలో తయారు చేసికొనకలుగుచున్నది. ఇంగ్లండునందుకూడ నీపద్ధతినవలంబించుచున్నారు. సహజముగ పెట్రోలును తయారుచేయుపద్ధతికంటె నీసంయోగపద్ధతి యెక్కువఖరీదైనది. ఐనను యుద్ధసమయములం దీపద్ధతియేశరణ్యము. జర్మనీయెక్కువగా పెట్రోలును సంయోగ పద్ధతిని తయారుచేయుచున్నను, యుద్ధసమయములో చాలుటలేదు. అందుచే మరి యొకపద్ధతి నవలంబించుచున్నట్లు వదంతికలదు. గోధుమరంగుగల రాక్షసిబొగ్గును (Brown coal) మోటారులలోనుంచి దానివలన జనించు వాయువులచే యుద్ధము నందు మోటారులను నడపుటకు జర్మనులేర్పాటు చేయుదురట

అనేకదేశములలో పంకవాయువును (Methane) యంత్రములను నడుపుట కుపయోగించుటకు పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. ఈవాయువు సహజముగ పెట్రోలు నూతులలోను, బొగ్గుగనులలోను, మురికినీటికాలువలలోనుజనించును. పెట్రోలుకంటె దీనియందొక సుగుణముకలదు. దీనినుపయోగించినచో యంత్రములు కుదుపులేకుండ నడచును. పెట్రోలుకంటె దీనిని చౌకగాకూడ తయారుచేయవచ్చును. కాని పంక వాయువు —164° డిగ్రీలవద్ద ద్రవముగమారును. అందుచే దీనిద్రవమును నిలవజేయుట మిక్కిలికష్టమైనపని. ఐనను పరిశోధనలుజరిగి యీపద్ధతి యుపయోగములోనికి వచ్చి నచో పెట్రోలులేనిదేశములందు కష్టముచాలవరకు తొలగుటకు అవకాశముకలదు.

కఱ్ఱపంచదార:—యుద్ధసమయములలో తినుబడిపదార్థములందు ముఖ్యమైనది పంచదార పంచదార సాధారణముగా చెరకునుండిగాని, బీటుదుంపనుండిగాని తయారగును. కాని కఱ్ఱనుండి పారిశ్రామికముగ పంచదారను చేయుపద్ధతిని బెర్జియస్ (Bergius) కనిపెట్టెను. 1811 నాటికే పిండిపదార్థములను గంధకికామ్లముతో సంయోగముచేయుటవలన పంచదారను చేయవచ్చునని కనుగొనిరి. సుమారు పందొమ్మిదవ శతాబ్దమధ్యమునాటికి ఉదజహరికామ్లము (Hydro Chloric acid) తోకూడ పిండి

పదార్థములను సంయోగముచేయుటవలన పంచదారను చేయవచ్చునని కనుగొనిరి. 1916 లో బెర్జియస్ ఈపద్ధతి నభివృద్ధిలోనికితీసికొనివచ్చెను. 1933 లో సంవత్సరము నకు 8,000 టన్నులపంచదారను తయారుచేయుయంత్రాగారములు కట్టబడినవి. కాని సెలులోసును, ఉదజహరికామ్లముతో సంయోగముచేయుటకు జిగురుపదార్థములచే చేయబడిన (Plastic) పాత్రలుండవలెను. అందుచేత నీపరిశ్రమప్లాస్టిక్ పరిశ్రమమీాద నాధారపడవలసియున్నది. ఈపంచదారపరిశ్రమలో మిగిలిన అనవసరమగుపదార్థముల నుండి (Waste Products) సైన్యములకు దుస్తులకుపయోగించు బొత్తాములను తయారుచేయుదురు. ఈకర్రపంచదార యుద్ధసమయములం దనేకవిధములుగా నుప యోగించును. సైన్యములకు తినుబడిపదార్థములకిది ముఖ్యము. ఈపంచదారను జంతు వులకెక్కువగా పెట్టినచో వానిలో క్రొవ్వు బాగుగా పెరుగును. ఈక్రొవ్వును యుద్ధసమ యములం దనేకవిధములుగా నుపయోగింతురు. ఈపంచదారను సూక్ష్మజీవులచేత (Bacteria) పులియజేసినచో (Ferment) గ్లిసరిను అనుపదార్థము కలుగును. గ్లిసరినును మందుసామగ్రి పరిశ్రమయందు నైత్రగ్లిసరినును తయారుచేయుట కుపయోగించుదురు.

కృత్రిమపు రబ్బరులు:—యుద్ధసమయములో ననేకపరిశ్రమలయందు రబ్బ రుముఖ్యమైనది. అందుచేత రబ్బరులేనిదేశములు సంయోగపద్ధతులచేత కృత్రిమరబ్బ రును చేసికొనవలసిన యగత్యమేర్పడినది. శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితముగ అమెరికాలో డూప్రీన్ అను రబ్బరును (Duprene) యసిటిలీను (acetylene), ఉదజహరికామ్ల ములనుండి తయారుచేయుచున్నారు. థయొకోలు (Thiokol) అనురబ్బరును సహజ వాయువు (natural gas), హరినవాయువు, గంధకమునుండి తయారుచేయుచున్నారు. ఈకృత్రిమపురబ్బరులు సహజమగు రబ్బరుకంటె మిక్కిలి ఖరీదైనవైనను కొన్నిపను లకు సహజమగు రబ్బరుకంటె బాగుగా పనిచేయును. ఇవి తొందరగా నరుగకపోవుట చేత వీనిని మోటారుబండ్లచక్రములకు టైరులుగ నుపయోగించుచున్నారు. ఇవితొంద రగా ఆమ్లములలో కరుగకపోవుటచేత త్రుప్పుకల్గించు పదార్థములను నిలవజేయు పెద్ద

సిలిండరులలోపల వీనిని తొడుగుగా వేయుచున్నారు. ఒకయెకరము నేలమీద కట్టిన యంత్రాగారము రెండుగంటలలో 200 టన్నుల థయొకాలురబ్బరును తయారుచేయగలదు. ఇంతే పరిమాణముగల సహజమగు రబ్బరును తీయుటకు 1,000 యెకరముల రబ్బరుతోటలో 20 సంవత్సరములు పట్టును.

కృత్రిమపుసిల్కు:—పారచూటులను తయారుచేయుటకు సిల్కు అవసరము. జపానునం దిదియెక్కువగా తయారగును. యుద్ధసమయములో నిట్టిసిల్కు దిగుమతి యాగిపోవచ్చును. అందుచే కృత్రిమపుసిల్కును వివిధదేశములందు తయారుచేయుచున్నారు. అమెరికాదేశములో పారచూటులకు నైలాన్ (Nylon) అను క్రొత్తరకపు కృత్రిమపుసిల్కును తయారుచేయుచున్నారు.

అద్దములు:—అద్దములకుమారుగా నద్దములవలెనుండు జిగురుపదార్థములను తయారుచేయుచున్నారు. వీనినుండి చౌకగా దూరదర్శనులలో నుపయోగించు కటకములను (Lenses) తయారుచేయవచ్చును. ఈజిగురుపదార్థములు మిక్కిలిగట్టిగానుండి బాగుగా పనిచేయునట్లు తయారగుట కింకను శాస్త్రపరిశోధనలు జరుగవలెను.

లోహములు:—యుద్ధసమయములలో స్వదేశములో దొరకెడి ధాతువులనే విదేశములనుండి దిగుమతియగు ధాతువులకు బదులుగా నుపయోగించుటకు ప్రయత్నములు జరుగవలెను. జర్మనీదేశమందు రాగి మిక్కిలి తక్కువగా లభించును. అందుచే రాగికిమారుగా నితరలోహములనే యుపయోగించుచున్నారు. విద్యుత్ప్రసారమునకు రాగితీగెలకుమారుగ అల్యూమినియము, ఉక్కుతీగెల నుపయోగించుచున్నారు. విద్యుస్విటలను (Switches) కూడ నల్యూమినియముతోనే చేయుచున్నారు. రైళ్ళు మొదలగు వానియందు మంటపొయ్యిలనుపెట్టుభాగముల కొక్కొక్కదానికి 4 టన్నుల రాగి యవసరము. అందుచే వానినికళాయిచేసిన యుక్కుతో చేయుచున్నారు. వేడినీటిబుగ్గలకు (geysers) రాగికిమారుగ రాగిపూతపూసిన ఉక్కు నుపయోగించుచున్నారు. రాగిపాత్రలకు బదులు అల్యూమినియము, మట్టి, ఉక్కుతో చేయబడిన పాత్రలనే

యుపయోగించుచున్నారు. మందుసామగ్రులయంత్రాగారములలో ఘాటగు విషపదార్థములు సహింపగల్గిన ధాతువేదియు లేకపోవుటచే రాగినుపయోగింపక తప్పుటలేదు. సీసమును యాంటిమొనీతో కలిపి సీసముకంటె గట్టిగానుండునట్లు మిశ్రలోహమును (Alloy) చేయుచున్నారు.

కావున సంయోగపత్త్యాన్మాయపదార్థములను తయారుచేయుటకు శాస్త్ర పరిశోధనలు జరుగవలెను. వీనిఫలితముగా నీపదార్థములను చౌకగా చేయుటకు పరిశ్రమల నెలకొల్పవలెను.

ముడిపదార్థములు.
(Raw Materials)

యుద్ధసమయములందు ప్రతిదేశమును యుద్ధసామగ్రి నెక్కువగా తయారుచేయును. యుద్ధసామగ్రులను తయారుచేయుట కనేకముడిపదార్థములు కావలసియుండును. ఇట్టిపదార్థములన్నియునుకూడ నొకేదేశమునందు దొరకుట యరుదు. అందుచే ముడిపదార్థములను విదేశములనుండి దిగుమతి చేసికొనుట యవసరము. కాని యుద్ధములందు సముద్రముమీాద రహదారులు శత్రువులచే నరికట్టబడును. అందుచేత యుద్ధసమయములకు ముడిపదార్థములను నిలవుచేసికొనుటయు లేక స్వదేశమునందు దొరకు వస్తువులతోనే పనిసాగించుకొనుటయు నవశ్యములు.

యుద్ధసామగ్రిని తయారుచేయు పదార్థములలో ముఖ్యమైనవి ఇనుము, ఉక్కు బొగ్గు. ఇవిలేనిచో యుద్ధపరిశ్రమలన్నియు పూర్తిగా నాగిపోవలసినదే. ఇవిగాక టంగ్స్టన్ (Tungsten) అను లోహమును విద్యుద్దీపములలో వత్తులుగా (Filaments) నుపయోగించుటకును, మరమ్మత్తుచేయుట కుపయోగించు పనిముట్లకును, ఇనుపరేకుల నుండి చొచ్చుకొనిపోవు తుపాకిగుండ్లను తయారుచేయుటకును ఉపయోగించెదరు. ఉక్కును బాగుచేయుటకు మాంగనీసులోహ మవసరము. మోటారుటైరులకు రబ్బరు అవసరము. కోతపనులు తొందరగా చేయుపనిముట్లను తయారుచేయుటకును, కవచ

ములు తయారుచేయుటకును క్రోమియములోహము కావలెను. ఆహారపదార్థములను నిలవుచేయు డబ్బాలను తయారుచేయుటకును, లోహములను అతుకుటకును తగరము కావలయును. పారచూటులను తయారుచేయుటకు సిల్కుఅవసరము. శ్వాసయంత్రములలో (gasmasks) నుపయోగించు బొగ్గును తయారుచేయుటకు కొబ్బరిచిప్పలు కావలెను. బాంబులలో వత్తినంటించి బాంబును పేల్చుమీటలుగా నుపయోగించుటకు పాదరసము కావలెను. విద్యుత్తును కలుగజేయుబాటరీలను తయారుచేయుటకు యాంటిమొనిలోహము కావలెను. పెద్దతాళ్ళను, పలుపులును చేయుటకు పీచుకావలెను. రేడియోయంత్రములను, టెలిఫోనుయంత్రములను తయారుచేయుటకు (మైకా) అభ్రకము కావలయును.

ఇవిగాక వేడిదేశములలో యుద్ధమునందు సైనికులకు చికిత్సకు క్వైను అవసరము. రేడియోయంత్రములం దుపయోగించుటకు క్వార్ట్జ (Quartz) స్ఫటికములు కావలయును. ఈస్ఫటికముల సహాయముచే రేడియోప్రసరణయంత్రములందు అవసరమగు పొడవుకలిగిన నిస్తంత్రితరంగములను కలుగజేయుదురు. సైనికులకు దుస్తులు తయారుచేయుటకు నూలు, ఊలును కావలెను. యంత్రములనునడుపుటకు పెట్రోలు కావలెను. వీటన్నిటికంటెను ముఖ్యమైనవి యాహారపదార్థములు. కావున నీపైనిచెప్పిన ముడిపదార్థములను యుద్ధసమయములకు నిలవుచేసికొని యుంచుకొనవలెను; లేదా శాస్త్రసంయోగపద్ధతులచే వీలగునంతవరకు తయారుచేసికొనవలెను.

సాంకేతిక పరిభాషలలో రహస్యవార్తల నంపుట.

(Secret Code Messages.)

అతిపురాతనకాలమునుండియు యుద్ధకాలమందు వార్తలను సాంకేతికపరిభాషలలో పంపునలవాటుకలదు. వివిధదేశములకు వివిధములగు పరిభాషలుండును. ఈపరిభాషలందు ప్రత్యేకమగు కృషిసల్పినవారికితప్ప నితరులకీవార్తలు బోధపడవు. ఈపరిభాష సాధారణముగా మాట్లాడుభాషకాదు. సాధారణముగా నుపయోగించు నక్షర

ములనేమార్చి కొ్రత్తరకపు పరిభాషగా కూర్చుదురు. ఉదాహరణముగ 'క ట త' యను పదమునకు సాధారణభాషయందేమియు నర్థములేదు. కాని సాంకేతికపరిభాషలో దీనికి 'శతు్రవులను పట్టుకొంటిమి' యని యర్థముండవచ్చును. లేక పరిభాష ననుసరించి మరియేదై న నర్థముండవచ్చును. అట్లే ఇంగ్లీషులో Tasodxyije అనుదానికి వెరా కు్రజ్ అనుపట్టణమునకు నౌకలమీద ప్రయాణముచేయుడు అని యర్థమొకసాంకేతిక భాషయందుకలదు. ఇట్లే యితరభాషలయందును ఉండును.

అక్షరములతోమాత్రమేగాక సున్నలచేతను, చుక్కలచేతను, అంకెలచేతను, తలచేతను తయారుచేయబడిన కొన్నిసాంకేతిక భాషలుకలవు. ఇట్టిసాంకేతిక భాషలను వర్తకవిషయములలో వార్తల నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి పంపుటకు సంక్షిప్తముగా నుండుటకొరకు నుపయోగింతురు. యుద్ధమువచ్చినతరువాత బ్రిటిషుప్రభుత్వము వారు కొన్నిబాంకులకుమాత్రముతప్ప నితరులీసాంకేతిక భాషలలో వార్తల నంపరాదని శాసించియున్నారు. బ్రిటిషుప్రభుత్వము వారుమాత్రముకాక ఐరోపాఖండదేశములవారందరును సున్నాలచే చేయబడిన సాంకేతిక భాష నెవరును ఉపయోగించకూడదని యొప్పుకొనియున్నారు. సున్నాభాషకుదాహరణము X 6/2:9 (29?9) దీనికి సాంకేతికముగు నర్థముండును. యుద్ధమందేదేశమైనను సముద్రముమీద నెచ్చటనోయున్న కమనౌకలకు రహస్యపువార్తలను పంపవలసినచో నిట్టిభాషలలో తెలియపర్చుదురు.

యుద్ధసమయములందిట్టిసాంకేతికభాషల నుపయోగించకూడదని ప్రభుత్వము వారు శాసించుటవల్ల వర్తకమునకు చాలనష్టముకలుగును. యుద్ధములందు ధరలెక్కువగును. నిత్యమును విదేశములకుపంపువార్తలను సాధారణభాషలలో కేబిలుద్వారా పంపినచో ఖర్చెక్కువగును. ఇట్టిసాంకేతికభాషల్లు వాణిజ్యమునందుకంటె యుద్ధమునం దెక్కువ యవసరము. ఈసాంకేతికభాషల నన్నిటిని తెలిసికొనగల్గు సమర్థులన్నిదేశములకు నుందురు. 1914–18 ఐరోపామహాసంగ్రామములో బ్రిటనునందు సర్ ఆల్ఫ్రెడ్ యూఇంగ్ (Sir Alfred Ewing) అను నాతడు ఈసాంకేతికభాషలను మిక్కిలి

సుళువుగా గ్రహించుటయందు ప్రసిద్ధికెక్కెను. ఆయుద్ధములో బ్రిటిషుప్రధానమంత్రి యగు లాయిడ్‌జార్జి శాంతియైనతరువాత మాట్లాడుచు అమెరికాదేశమును ఇంగ్లండు పక్షమున పోరాడునట్లు చేయుట యూయింగ్ వల్లనే జరిగినదని చెప్పియున్నారు. ఆయుద్ధములో జర్మనీవారు మెక్సికోదేశమున కొకరహస్యమగువార్తను సాంకేతికభాషలో పంపిరి. మెక్సికో తమపక్షమున యుద్ధములోనికివచ్చినచో వారికి కొన్ని దేశముల నిచ్చెదమని తెల్పిరి. ఈవార్తను యూయింగ్‌గారు గ్రహించి బ్రిటిషుప్రభుత్వముద్వారా అమెరికాప్రభుత్వమునకు తెలియపరచెను. లేనిచో ప్రమాదముజరిగియుండెడిది. యుద్ధము ముగిసినతరువాత మేజర్‌యార్డ్లీ (Mojor Yardley) గారు వాషింగ్టన్ సమావేశమునకు ముందుగా జపానువారియొక్క రహస్యవార్తలను కనిపెట్టుటచేత ఆసమావేశమునందు జపానుయొక్క ప్రాముఖ్యము తగ్గెను. రేడియోలోపంపెడి యిట్టివార్తలను కొంచెము ప్రవేశము కలిగినవారు కనుగొనవచ్చును. కాని వానిభావమును గ్రహించుట మిక్కిలి కష్టమైనపని.

సైనికులకు మనోధైర్యము.
(Military Morale.)

యుద్ధమునందు విజయమునొందుట కెన్ని సేనలున్నను, యెన్నియాయుధసామగ్రులున్నను, మేధావులగు సేనానాయకులున్నను, సైనికులకు మనోధైర్యము లేకపోయినచో ఇవన్నియు నిష్ఫలము. సైనికులమనోధైర్యము కలిగించుట కవలంబించవలసిన పద్ధతులను బాగుగాగ్రహించి వానికనుకూలముగా సేనలనునడిపించవలెను. యుద్ధమునకుపూర్వము పురవాసులుగనున్నవారే యుద్ధసమయములందు రణరంగవాసులగుదురు. అందుచే వారిమానసికతత్వములందెట్టి మార్పులుకలుగునో గ్రహించి యామార్పులను జయముకల్గుట కెట్లుపయోగించవలెనో తెలిసికొనవలెను. మనోధైర్యమును మార్పుచేయునట్టిమార్పులు కలుగకుండెడి మార్గముల నవలంబించవలెను. అందుచే మానవులమానసికతత్వములను బాగుగా నెరింగిన మానసికశాస్త్రజ్ఞులసహాయము యుద్ధము

లందత్యంతమునవసరము. వారికిశాస్త్రజ్ఞానముతోడ అనుభవము కావలయును. ఈ రెంటిసమ్మేళనముచే సైనికులకు మనోధైర్యము కల్పించి ఉత్సాహము రేకెత్తించి యుద్ధమునకు పురికొల్పి జయమును చేకొననగును. శాస్త్రజ్ఞాన మెంతమాత్రమును లేక సైనికులను పశువులవలె కఠినమగు నాజ్ఞలచే నడిపింపజూచినచో సైనికులు సమయమునకు వెనుదిరిగి పరువెత్తుటసుసంభవము.

భౌతికముగా సైనికునకు సౌఖ్యముచేకూర్చవలెను. కడుపునిండనాహారము నొసంగవలెను. ఇవిలేనిచో సైనికుడు దుర్బలుడుగానుండి శత్రుసైనికుల నెదుర్కొన జాలకపోవుటయేకాక మానసికముగ స్వపక్షమునందు నమ్మకము చెడును. స్వపక్షమున కాహారపదార్థములుతక్కువగానున్నవనియు, నెక్కువకాలము యుద్ధమునందునిలచుట కష్టమనియు నభిప్రాయము కలుగును. అందుచే మనోధైర్యము తగ్గును. మనోధైర్యముతగ్గినచో సైనికునియందు చురుకుతగ్గును.

నైతికముగా సైనికునకు తానుచేయుచున్నయుద్ధము ధర్మయుద్ధమనియు, ధర్మమే జయించుననియు నమ్మకము కలుగవలెను. తానుపోరాడుచున్న కారణము తన కంగీకారముగ నుండవలెను. యుద్ధమును నడుపుచున్న సేనానులు ధర్మతత్పరులనియు, వివేకసంపన్నులనియు నమ్మకముకలుగవలెను. అదిగాక సోదరభావముతో కలసి పోరాడుచున్న దళముల యందలి సైనికులనొకరినుండి యొకరిని విడదీయుటచేకూడ వారికి చిత్తచాంచల్యము కలుగును. సైనికుల చిత్తవృత్తులను కనుగొని వానికనుగుణమగు కార్యములనే వారికొసంగవలెను. యుద్ధమునకు క్రొత్తగాపోవు సైనికులకు, యుద్ధములందుకలుగు భీభత్సమును, భీకరశబ్దములను కొంతవరకు శిక్షనొసంగునప్పుడే యనుభవమగునట్లు చేయవలెను, లేనిచో యుద్ధమునకు పోయినవెంటనే భయపడి పోవుటకు అవకాశమెక్కువకలదు. యుద్ధములందుపయోగించు వివిధాస్త్రశస్త్రమర్మములను గూర్చికూడ సైనికులకు తెలియజెప్పుట యవసరము. సైనికులకు తరచు బంధువులను

గూర్చినవార్తలను తెలియజేయుచుండవలెను. ఇట్లు సైనికునకు మనోధైర్యముచెడి పోకుండ సహాయకరములగునట్టి పద్ధతులను సేనానాయకు లనుసరించవలెను.

సైనికుల మానసికచిత్తవృత్తిని బాగుగా గ్రహించగల్గుటకు మానసికశాస్త్రజ్ఞులసహాయమును యుద్ధములం దవసరము. వెనుకటి యుద్ధపద్ధతులు నేడులేవు. క్రొత్త పద్ధతులనేకము లుపయోగములోనికి వచ్చినవి. అందుచే నిత్యమును జరుగుచున్న మార్పులను గ్రహించుచు మార్పుల ననుసరించి సైనికులకు మనోధైర్యము కలుగ జేయుటకు నూత్నమార్గములను తెలియజేయుటకు మానసికశాస్త్రజ్ఞానమందు ప్రసిద్ధి కెక్కిన శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు సలుపవలెను.
